Riduttori

HDO serie

Manuale installazione
uso e manutenzione

Bonfiglioli
power, control and green solutions

MANUALE INSTALLAZIONE USO E MANUTENZIONE

Informazioni di carattere generale

Per l’installatore

MANUALE INSTALLAZIONE USO E MANUTENZIONE

Per il demolitore

Revisioni

L'indice di revisione del manuale è riportato a pag. 60 . Al sito www.bonfiglioli.com sono disponibili i manuali nelle loro revisioni più aggiornate.

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 SCOPO DEL MANUALE

Questo manuale è stato realizzato dal Costruttore per fornire le informazioni necessarie a coloro che, relativamente al riduttore/motoriduttore, sono autorizzati a svolgere in sicurezza le attività di trasporto, movimentazione installazione, manutenzione, riparazione, smontaggio e smaltimento.

Tutte le informazioni necessarie agli acquirenti ed ai progettisti, sono riportate nel "catalogo di vendita". Oltre ad adottare le regole della buona tecnica di costruzione, le informazioni devono essere lette attentamente ed applicate in modo rigoroso. Le informazioni riguardanti il motore elettrico che si può trovare abbinato al riduttore devono essere reperite nel Manuale di uso, installazione e manutenzione del motore elettrico stesso.

La non osservanza di dette informazioni può essere causa di rischi per la salute e la sicurezza delle persone e danni economici.

Queste informazioni, realizzate dal Costruttore nella propria lingua originale (italiana), possono essere rese disponibili anche in altre lingue per soddisfare le esigenze legislative e/o commerciali.

La documentazione deve essere custodita da persona responsabile allo scopo preposta, in un luogo idoneo, affinché essa risulti sempre disponibile per la consultazione nel miglior stato di conservazione. In caso di smarrimento o deterioramento, la documentazione sostitutiva dovrà essere richiesta direttamente al Costruttore citando il codice di questo Manuale.

Il manuale rispecchia lo stato dell'arte al momento dell'immissione sul mercato del riduttore.

Il Costruttore si riserva comunque la facoltà di apportare modifiche, integrazioni o miglioramenti al manuale stesso, senza che ciò possa costituire motivo per ritenere la presente pubblicazione inadeguata.

1.2 GLOSSARIO, TERMINOLOGIA E SIMBOLOGIA

Vengono descritti alcuni termini ricorrenti all'interno del manuale in modo da determinare univocamente il loro significato.

Manutenzione ordinaria: insieme delle operazioni necessarie a **conservare la funzionalità** e l'efficienza del riduttore. Normalmente queste operazioni vengono programmate dal Costruttore, che definisce le competenze necessarie e le modalità di intervento.

Manutenzione straordinaria: insieme delle operazioni necessarie a **ripristinare la funzionalità** e l'efficienza del riduttore. Queste operazioni non sono programmate e, allo scopo di conservare il buon funzionamento e il livello di sicurezza del riduttore/motoriduttore, si consiglia di far eseguire gli interventi di manutenzione straordinaria al Costruttore o ad un centro specializzato e autorizzato. Contattare la rete di vendita del Costruttore. Il mancato rispetto di questa indicazione durante il periodo di garanzia è causa del decadimento della stessa.

Manutentore esperto: tecnico scelto ed autorizzato fra coloro che hanno i requisiti, le competenze e le informazioni di natura meccanica ed elettrica per eseguire interventi di manutenzione ordinaria sul riduttore.

SIMBOLOGIA:

Per evidenziare alcune parti di testo di rilevante importanza o per indicare alcune specifiche importanti, sono stati adottati alcuni simboli il cui significato viene di seguito descritto.

PERICOLO – ATTENZIONE
Il segnale indica situazioni di grave pericolo che, se trascurate, possono mettere seriamente a rischio la salute e la sicurezza delle persone.

CAUTELA – AVVERTENZA
Il segnale indica che è necessario adottare comportamenti adeguati per non mettere a rischio la salute e la sicurezza delle persone e non provocare danni economici.

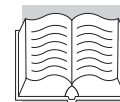
IMPORTANTE
Il segnale indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.

1.3 MODALITÀ DI RICHIESTA ASSISTENZA

Per qualsiasi richiesta di assistenza tecnica rivolgersi direttamente alla rete di vendita del Costruttore (www.bonfiglioli.com) segnalando i dati riportati sulla targhetta di identificazione, le ore approssimative di utilizzo, il ciclo di lavoro ed il tipo di difetto riscontrato.

1.4 RESPONSABILITÀ DEL COSTRUTTORE

Il Costruttore declina ogni responsabilità in caso di:
- uso del riduttore/motoriduttore contrario alle leggi nazionali sulla sicurezza e sull'antinfortunistica
- errata installazione, mancata o errata osservanza delle istruzioni fornite in questo Manuale
- difetti di alimentazione elettrica (per i motoriduttori e/o per i riduttori equipaggiati con dispositivi elettrici)
- modifiche o manomissioni
- operazioni condotte da parte di personale non addestrato o non idoneo

La funzionalità e la sicurezza del riduttore dipendono anche dalla scrupolosa osservazione delle prescrizioni indicate in questo Manuale, ed in particolare occorre:
- operare sempre nei limiti di impiego del riduttore
- effettuare sempre una diligente manutenzione ordinaria
- adibire alle fasi di ispezione e manutenzione operatori addestrati allo scopo

- **le configurazioni previste sul catalogo del riduttore sono le uniche ammesse**
- **non tentare di utilizzare lo stesso in disaccordo con le indicazioni fornite**
- **le istruzioni riportate in questo manuale non sostituiscono, ma compendiano gli obblighi della legislazione vigente sulle norme di sicurezza.**

1.5 INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Informazioni supplementari sui riduttori oggetto di questo Manuale possono essere reperite sui relativi cataloghi di vendita disponibili anche sul sito www.bonfiglioli.com:

- Riduttori ad assi paralleli, Serie HDO: **Cod. 1930**

2 INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

2.1 NORME SULLA SICUREZZA

Leggere attentamente le istruzioni riportate in questo manuale ed eventualmente quelle applicate direttamente sul riduttore, in particolare rispettare quelle riguardanti la sicurezza.

Utilizzare il riduttore solo per gli usi previsti dal Costruttore. L'impiego per usi impropri può recare rischi per la sicurezza e la salute delle persone e danni economici.

- Il personale che effettua qualsiasi tipo di intervento in tutto l'arco di vita del riduttore, deve possedere precise competenze tecniche, particolari capacità ed esperienze acquisite e riconosciute nel settore specifico nonché essere fornito e saper adoperare i necessari strumenti di lavoro e le appropriate protezioni di sicurezza secondo le disposizioni legislative applicabili vigenti nel luogo di utilizzo del riduttore/motoriduttore. La mancanza di questi requisiti può causare danni alla sicurezza e alla salute delle persone.
- Mantenere il riduttore in condizioni di massima efficienza effettuando le operazioni di manutenzione programmata previste. Una buona manutenzione consentirà di ottenere le migliori prestazioni, una più lunga durata di esercizio e un mantenimento costante dei requisiti di sicurezza.
- Per eseguire interventi di manutenzione in zone non facilmente accessibili o pericolose, predisporre adeguate condizioni di sicurezza per sé stessi e per gli altri rispondenti alle leggi vigenti in materia di sicurezza sul lavoro.
- L'esecuzione delle attività di manutenzione, ispezione e riparazione, possono essere svolte solo da un manutentore esperto, consapevole delle condizioni di pericolo. È quindi necessario prevedere delle procedure operative relative alla macchina completa atte a gestire le situazioni di pericolo che potrebbero presentarsi e i metodi per prevenirle. Il manutentore esperto deve sempre lavorare con estrema prudenza prestando la massima attenzione e rispettando scrupolosamente le norme di sicurezza.
- In fase d'esercizio utilizzare solo gli indumenti e/o i dispositivi di protezione individuali indicati eventualmente nelle istruzioni per l'uso fornite dal Costruttore e secondo le disposizioni legislative applicabili vigenti nel luogo di utilizzo del riduttore.
- Usare gli oli e i grassi consigliati dal Costruttore.
- Non disperdere materiale inquinante nell'ambiente. Effettuare lo smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti in materia.
- Dopo aver effettuato la sostituzione dei lubrificanti procedere alla pulizia delle superfici del riduttore e dei piani di calpestio prossimi alla zona di intervento.
- In caso di interventi manutentivi effettuati in aree scarsamente illuminate utilizzare lampade aggiuntive garantendo che l'attività avvenga in condizioni di sicurezza secondo quanto previsto dalle disposizioni legislative vigenti.
- La pressione acustica, durante le prove di funzionamento presso il Costruttore, misurata a pieno carico a 1 m di distanza, a 1,6 m dal suolo ed in assenza di riverbero è risultata essere inferiore al valore di 85 dB(A). Essendo il riduttore una quasi-macchina; il fabbricante della macchina sulla quale il riduttore verrà montato dovrà eseguire una rilevazione della rumorosità aerea emessa dalla macchina secondo quanto richiesto dalla Direttiva Macchine 200/42/CE. Le vibrazioni prodotte dal riduttore non sono pericolose per la salute del personale. Un'eccessiva vibrazione può essere causata da un guasto che deve essere immediatamente segnalato ed eliminato.

I riduttori - tranne quelli dotati di dispositivo antiretro - possono essere reversibili; qualora esistano rischi di movimenti incontrollati in caso di mancanza di alimentazione (per esempio effettuando operazioni di sollevamento di carichi) è quindi necessario che vengano messe in atto misure per evitare che ciò accada (ad esempio utilizzando motori dotati di freno che si innesta automaticamente alla rimozione dell'alimentazione).
Qualora il riduttore venga installato in punti non raggiungibili rimanendo a livello della pavimentazione, il fabbricante della macchina nella quale lo stesso viene integrato dovrà predisporre, quando necessario, i mezzi idonei per arrivare nelle postazioni in cui devono essere effettuati gli interventi sul riduttore.

È responsabilità dell'utilizzatore usare in modo appropriato, rispettando le avvertenze indicate dal Costruttore, i prodotti consigliati per la corretta installazione e manutenzioni dei riduttori.

Prima di mettere in funzione il riduttore, è necessario verificare che l'impianto in cui esso è inserito sia conforme a tutte le direttive vigenti, in particolare quelle relative alla sicurezza e salute delle persone nei posti di lavoro.

Le parti rotanti del riduttore/motoriduttore devono essere protette con adeguate carterature da parte del costruttore dell'impianto in cui esso è inserito, onde evitare che eventuali persone esposte possano essere assoggettate a rischi meccanici da contatto diretto (schiacciamento, taglio, trascinamento), soprattutto quando il riduttore opera in funzionamento automatico ed in zona accessibile.

- Non è consentita la pulizia con getti d'acqua ad alta pressione.
- Qualsiasi lavoro deve essere eseguito solo a riduttore fermo.
- Il motore elettrico deve essere assicurato contro ogni inserimento non intenzionale (ad esempio con la chiusura a chiave dell'interruttore principale oppure con la rimozione dei fusibili dell'alimentazione elettrica). A questo scopo applicare all'organo motore anche un cartello di avvertimento circa i lavori in corso sul riduttore di velocità.
- Sul riduttore è vietato eseguire lavori di saldatura. Il riduttore non può essere utilizzato come punto massa per i lavori di saldatura, questa potrebbe danneggiare o distruggere parti della dentatura e dei cuscinetti.
- Il motore elettrico deve essere disinserito appena possibile, se durante l'esercizio vengono constatati dei mutamenti al normale funzionamento del riduttore, come ad esempio un incremento della temperatura d'esercizio oppure dei rumori non abituali.
- Nel caso di installazione del riduttore in impianti o macchine, il costruttore di tali impianti o macchine è tenuto a inserire nel suo manuale d'esercizio le prescrizioni, indicazioni e descrizioni di questo Manuale.
- Nel caso di installazione del riduttore in applicazioni particolarmente pericolose per la sicurezza delle persone, oppure che possono provocare ingenti danni economici, o in presenza di elevati carichi inerziali, vibrazioni, ecc… quali ad esempio:
  - installazioni sospese
  - motori supportati unicamente dal riduttore
  - albero lento rivolto verso il basso con giunto calettatore

  è necessario prevedere opportuni dispostivi di sicurezza, quali, ad esempio, imbracature, catene di sicurezza, sistemi di ritegno ecc.

Il riduttore, a seconda delle condizioni di funzionamento, può raggiungere delle notevoli temperature sulle superfici esterne. Esiste un serio pericolo di bruciature!
Facendo fuoriuscire l'olio vecchio per rinnovarlo, ricordarsi che la sua elevata temperatura può provocare serie scottature!
In presenza di tappi di sfiato con valvola di sovrappressione, attendere il raffreddamento dell'olio nel riduttore prima di aprire il tappo e porre attenzione ad eventuali getti di olio durante le fasi di trasporto, sollevamento, installazione, regolazione, funzionamento, pulizia, manutenzione, riparazione, smontaggio e demolizione.
Attendere il raffreddamento del riduttore prima di eseguire un'ispezione del riduttore.

In presenza di accessori (varianti opzionali) si vieta tassativamente di:

- utilizzare qualsiasi accessorio per qualunque scopo all'infuori di quelli concordati nel contratto di fornitura
- utilizzare qualsiasi accessorio con lubrificanti diversi da quelli raccomandati/consentiti
- utilizzare qualsiasi accessorio come piano di appoggio, fissaggio, …
- utilizzare qualsiasi accessorio come punto di presa per le operazioni di movimentazione e trasporto del riduttore/motoriduttore
- modificare in alcun modo qualsiasi accessorio
- allentare e/o smontare qualunque componente (tubazioni, raccordi, flange, apparecchi di controllo, …) quando l'impianto è in funzionamento e/o in pressione
- non rispettare qualsiasi indicazione riportata su qualsiasi accessorio e/o sul riduttore/motoriduttore; rimuoverla, coprirla o renderla poco visibile
- avviare qualsiasi accessorio senza le relative protezioni, integre e funzionanti
- avviare qualsiasi accessorio se danneggiato

Deve essere assicurato che ogni operazione su qualsiasi accessorio sia eseguita da personale qualificato che abbia conoscenza delle istruzioni e dati tecnici relativi al prodotto e sia stato autorizzato dal responsabile della sicurezza all'intervento.
E' responsabilità del costruttore o dell'assemblatore dell'apparecchiatura che incorpora i riduttori come componenti garantire la sicurezza e la conformità alle direttive del prodotto finale.

Durante il funzionamento alcuni accessori presentano parti sotto tensione o in movimento e pertanto la rimozione delle necessarie protezioni elettriche e meccaniche, l'uso improprio o la non adeguata manutenzione possono causare gravi danni a persone o cose.

3 INFORMAZIONI TECNICHE

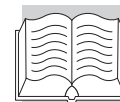
3.1 IDENTIFICAZIONE DELL'APPARECCHIATURA

La targhetta di identificazione raffigurata è applicata sul riduttore. In essa sono riportati i riferimenti e tutte le indicazioni indispensabili alla sicurezza di esercizio. Per interpretare il codice identificativo del riduttore consultare il catalogo di vendita.
Se il riduttore è completo di motore elettrico (motoriduttore), le informazioni riguardanti il motore sono reperibili nel manuale corrispondente.

Contenuto della targa

- A Identificazione del riduttore
- B Varianti opzionali
- C Codice prodotto
- D Mese / Anno di produzione
- E Rapporto di riduzione
- F Coppia nominale riferita all'albero lento
- G Posizione di montaggio
- H Potenza nominale riferita all'albero veloce
- I Quantità di lubrificante approssimativa
- L Peso riduttore
- M Annotazioni
- N Identificazione del Costruttore

Leggibilità della targa
La targa identificativa deve essere sempre conservata leggibile relativamente a tutti i dati in essa contenuti, provvedendo periodicamente alla pulizia.
Qualora la targa si deteriori e/o non sia più leggibile, anche in un solo degli elementi informativi riportati, si raccomanda di richiederne un'altra al Costruttore, citando i dati contenuti in questo Manuale, e provvedere alla sua sostituzione.

3.2 DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA

Il riduttore di velocità è stato progettato e costruito per essere incorporato, eventualmente azionato da un motore elettrico, in un insieme di pezzi, o di organi, connessi solidamente al fine di realizzare un'applicazione ben determinata.
In funzione delle diverse esigenze operative, il riduttore può essere fornito in varie forme costruttive e configurazioni.
Può soddisfare specifiche esigenze per le industrie meccaniche, chimiche, agro-alimentari, ecc.
Allo scopo di aumentare la versatilità dei suoi riduttori, il Costruttore rende disponibili per questi una serie di accessori e di varianti opzionali. Per ottenere tutte le informazioni tecniche e descrittive consultare il corrispondente catalogo di vendita e il capitolo «ACCESSORI E VARIANTI OPZIONALI» di questo Manuale.
È responsabilità dell'utilizzatore usare in modo appropriato, rispettando le avvertenze, i prodotti consigliati per la corretta installazione e manutenzioni dei riduttori.

3.3 CONFORMITÀ NORMATIVA

I riduttori o i motoriduttori (quando forniti completi di motore) sono progettati secondo lo stato dell'arte e in considerazione dei Requisiti Essenziali di Sicurezza ad essi applicabili.
I motori elettrici dei motoriduttori sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE ed alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/CE.

3.4 LIMITI E CONDIZIONI DI IMPIEGO

Gli usi previsti dal Costruttore sono quelli industriali, per i quali sono stati sviluppati i riduttori.

Condizioni ambientali

- Il funzionamento dei riduttori è ammesso per temperature ambiente comprese fra -20°C e +50°C.
  Per temperature ambiente comprese fra -20°C e -10°C l'avviamento del riduttore potrà avvenire solo dopo aver effettuato un pre-riscaldamento progressivo ed omogeneo del gruppo, oppure con funzionamento "a vuoto", senza carico collegato.
  Il carico potrà poi essere applicato all'albero del riduttore quando la temperatura dello stesso avrà raggiunto la temperatura di -10°C, o superiore.

Il riduttore non deve essere impiegato in ambienti e zone:

- **con vapori, fumi o polveri altamente corrosivi e/o abrasivi.**
- **a diretto contatto con prodotti alimentari sfusi.**

È vietato utilizzare il riduttore/motoriduttore, se non esplicitamente previsto, in atmosfera potenzialmente esplosiva o dove sia prescritto l'uso di componenti antideflagranti.

Le seguenti condizioni devono essere tenute in considerazione quando il riduttore è dotato di centraline ausiliarie di raffreddamento (MCRW… e MCRA…) o pompe di lubrificazione forzata (MOP… e OP…):
- temperatura ambiente ammissibile: -10 °C ÷ +50°C
- pressione massima operativa dell'olio: 10 bar
- temperatura minima per l'avviamento:
  quella necessaria a garantire una viscosità minima del lubrificante di 1500 cst, generalmente variabile, in funzione del tipo di olio utilizzato tra +5°C ÷ +25°C.

Per i valori esatti si rimanda allo specifico catalogo di vendita e/o alle schede tecniche dei lubrificanti e alle indicazioni dei Fornitori.

Indipendentemente dal grado di protezione specificato, per installazioni all'aperto si deve prevedere una protezione dall'irraggiamento diretto, dalle intemperie, contro l'ingresso di acqua e corpi solidi, garantendo comunque una sufficiente ventilazione al riduttore.

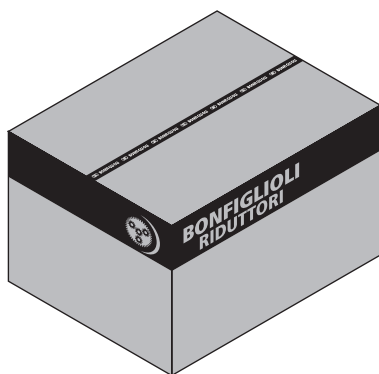
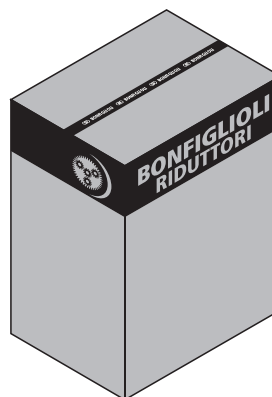
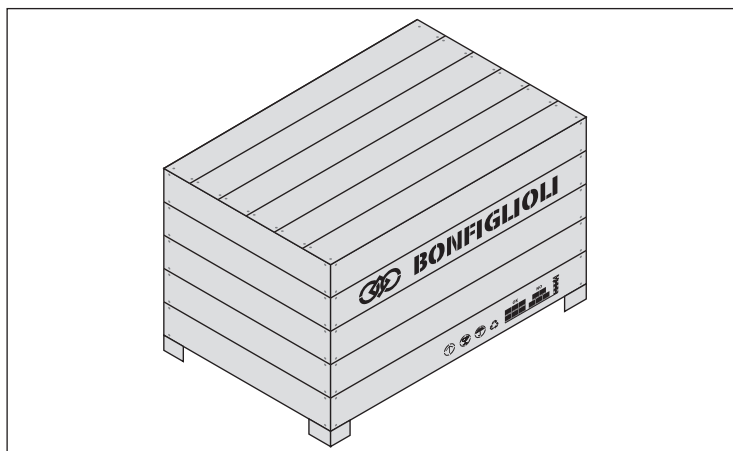
4 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

Colui che è autorizzato ad effettuare la movimentazione dovrà predisporre tutte le condizioni necessarie per garantire la propria sicurezza e quella delle persone direttamente coinvolte.

4.1 SPECIFICHE DEGLI IMBALLI

L'imballo standard, quando fornito e se non diversamente concordato, non è impermeabilizzato contro la pioggia ed è previsto per destinazioni via terra e non via mare e per stoccaggio in ambienti al coperto e non umidi. Il materiale deve essere immagazzinato in ambienti coperti in cui la temperatura sia compresa tra - 15°C e + 50°C con umidità relativa non superiore all'80%. Per condizioni ambientali diverse da queste occorre predisporre un imballo specifico.
Per facilitare le operazioni di movimentazione gli imballi dei colli pesanti possono essere dotati di pallet.

Le illustrazioni raffigurano i tipi di imballo più frequenti.

Imballaggi standard in cartonpallet per prodotti singoli e kit.

Imballaggi in legno per prodotti assortiti o spedizioni via mare.

Al ricevimento del riduttore, accertarsi che questo corrisponda alle specifiche di acquisto e che non presenti danni o anomalie. Riportare eventuali inconvenienti alla rete di vendita del Costruttore.

Smaltire i materiali di imballo secondo le disposizioni legislative in materia.

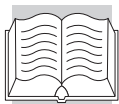
4.2 FASI DELLA MOVIMENTAZIONE

Eseguire la movimentazione dei colli rispettando le indicazioni fornite dal Costruttore eventualmente riportate direttamente sull'imballo. Considerando che la massa e la forma non sempre ne consentono lo spostamento a mano, è necessario utilizzare attrezzature specifiche allo scopo di evitare danni alle persone o cose. Coloro che sono autorizzati ad effettuare tali operazioni, dovranno possedere specifiche capacità ed esperienza, al fine di salvaguardare la propria sicurezza e quella delle persone coinvolte.

4.2.1 Spostamento degli imballi

- Predisporre un'area delimitata e adeguata, con pavimentazione o fondo piano, per le operazioni di scarico e deposito a terra dei colli.
- Predisporre l'attrezzatura necessaria per la movimentazione del collo. La scelta delle caratteristiche dei mezzi di sollevamento e movimentazione (ad es. gru o carrello elevatore) deve tenere conto della massa da movimentare, delle dimensioni di ingombro, dei punti di presa e del baricentro. Questi dati, quando necessari, sono indicati sul collo da movimentare. L'imbracatura dei colli pesanti potrà essere eseguita utilizzando catene, fasce e funi la cui idoneità dovrà essere verificata in relazione al carico da movimentare il cui peso è sempre indicato.
- Durante le fasi della movimentazione l'assetto orizzontale dei colli è sempre opportuno per evitare il rischio di perdita di stabilità e/o di ribaltamento.

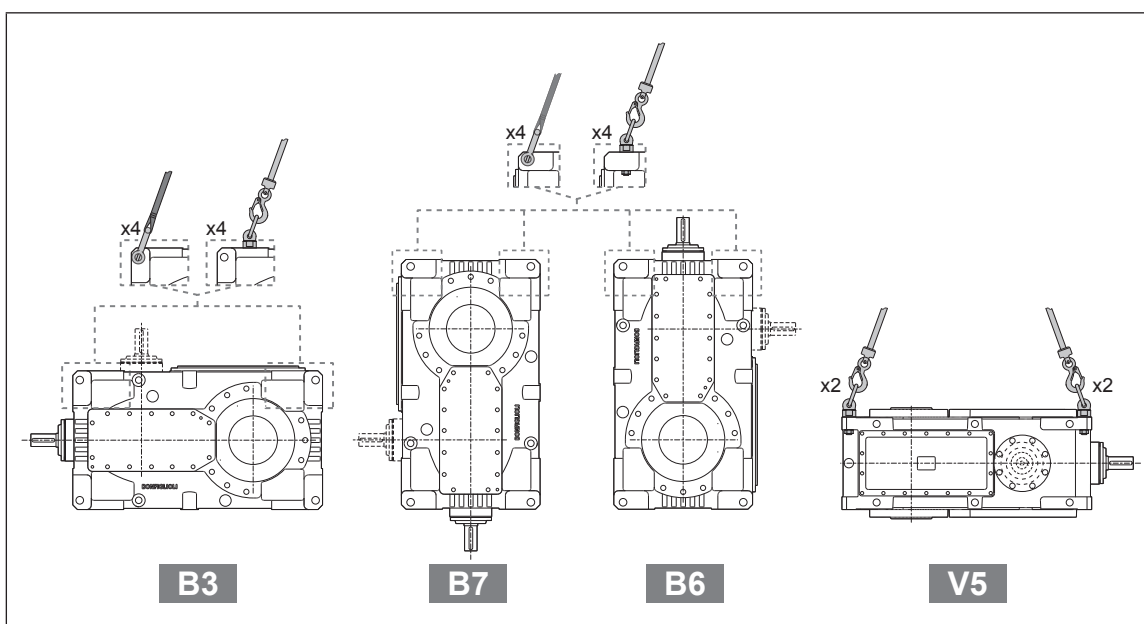
4.2.2 Spostamento dell'apparecchiatura

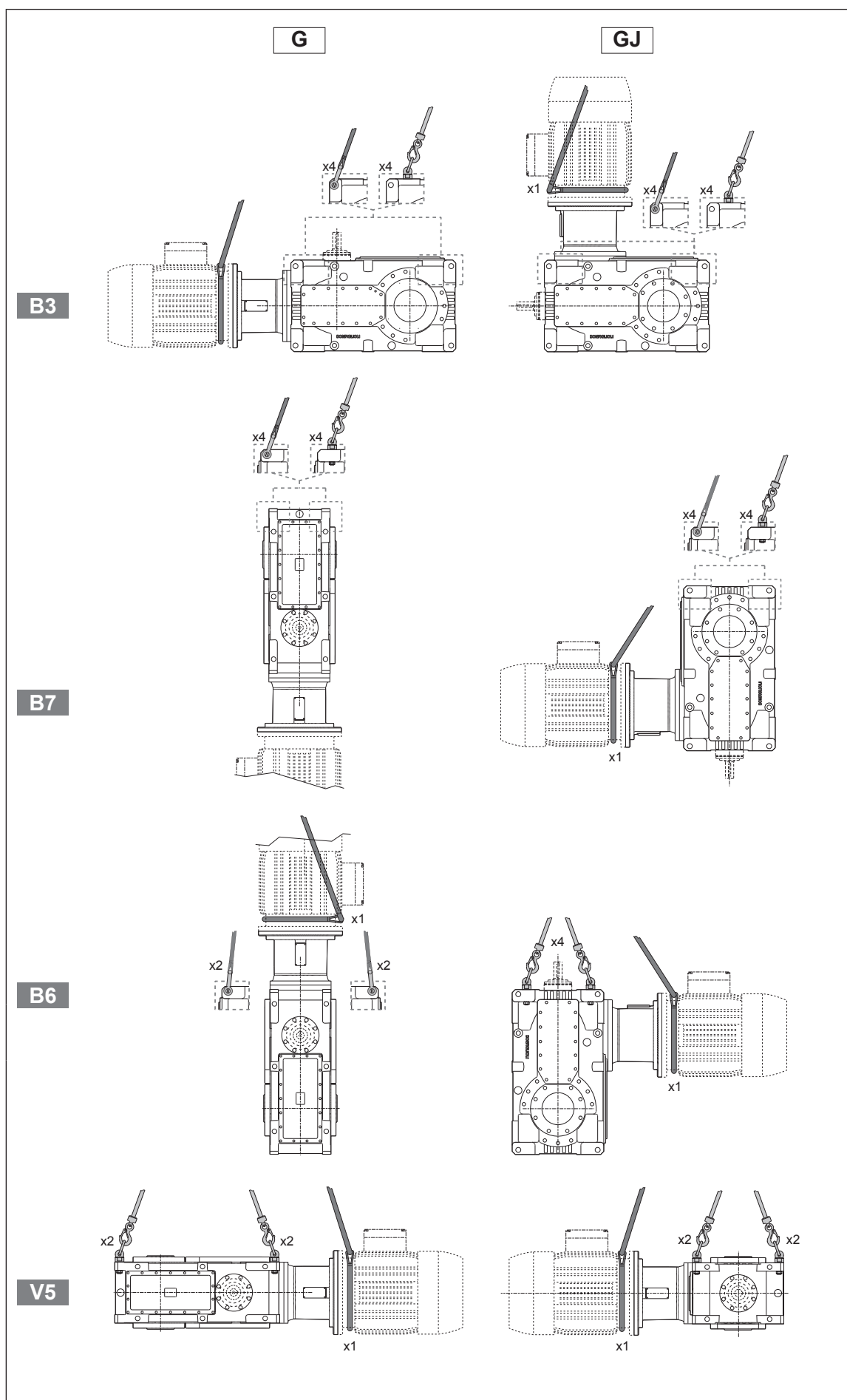
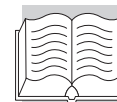
Tutte le seguenti operazioni vanno svolte sempre con cautela e senza imprimere brusche accelerazioni durante la fase di movimentazione.

Nelle fasi di sollevamento impiegare accessori come golfari, grilli, moschettoni, brache, funi, ganci, ecc. certificati e idonei al peso da sollevare. Il peso dei prodotti da movimentare può essere rilevato dalla targhetta e/o dal relativo catalogo di vendita.
Non utilizzare per il sollevamento dei motoriduttori gli occhielli eventualmente presenti sul motore, fatto salvo specifiche indicazioni.

Durante tutte le fasi di sollevamento l'oscillazione del carico non deve superare i ± 15°.
Se durante l'operazione si verifica un'oscillazione maggiore di questo valore è opportuno arrestarsi e ripetere le operazioni prescritte per il tipo di sollevamento utilizzato.

Per effettuare operazioni di rotazione dei riduttori occorre utilizzare i punti di presa previsti per le operazioni di sollevamento, secondo le modalità previste per il sollevamento. Le operazioni di rotazione devono essere effettuate mantenendo i riduttori il più possibile vicino ad un piano di appoggio; è essenziale curare la posizione del baricentro in modo che il carico non si sbilanci troppo durante tutta la fase di rotazione. Gli agganci devono essere realizzati in modo che non fuoriescano dai punti di sollevamento o si spostino in modo da generare pericoli di caduta del carico; ciò è particolarmente importante nel caso la rotazione venga effettuata utilizzando fasce o funi che sono maggiormente soggette a rischi di spostamento dai punti di presa del carico.

- Individuare i punti di presa per il sollevamento del riduttore indicati negli schemi.
- Predisporre il riduttore al sollevamento mediante brache, ganci, grilli, ecc. fissati ai punti di presa, oppure movimentare usando un pallet come piattaforma di appoggio. Nel caso di movimentazione con gru, sollevare dapprima il riduttore ed estrarlo dall'alto dell'imballo.
- Nella movimentazione con carrello elevatore o transpallet, rimuovere l'imballo ed effettuare la presa del carico posizionando le forche del carrello nei punti predisposti.
- Effettuare una prima manovra di sollevamento molto lenta e mantenendo I riduttori il più possibile vicino al suolo, per accertarsi che il carico sia bilanciato.
- Movimentare ed appoggiare delicatamente il riduttore nella zona adibita per lo scarico, avendo cura di non provocare brusche oscillazioni durante lo spostamento.

Le filettature nelle estremità dell'albero e le tubature non possono essere utilizzate come punti di sollevamento. Prestare attenzione affinché gli accessori dell'eventuale impianto di lubrificazione/ raffreddamento non vengano danneggiati durante le fasi di sollevamento, movimentazione e posizionamento.

Accessori vari (es. flangie di collegamento, ecc.) e/o motori di comando applicati al riduttore possono variare sensibilmente la posizione del baricentro, compromettendo la stabilità. In tali situazioni può diventare indispensabile un ulteriore punto di ancoraggio.

	G	GJ
B3	x4 x4	x1 x4 x4
B7	x4 x4	x4 x4 x1
B6	x1 x2 x2	x4 x1
V5	x2 x2 x1	x2 x2 x1

4.3 STOCCAGGIO

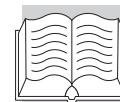
Disporre il riduttore/motoriduttore in modo che abbia una base d'appoggio stabile ed accertarsi che non sussistano rischi di spostamenti imprevisti.

Di seguito sono riportate alcune raccomandazioni a cui attenersi per lo stoccaggio del riduttore/motoriduttore.

1. Evitare ambienti con eccessiva umidità ed esposti ad intemperie (escludere aree all'aperto).
2. Evitare che sbalzi di temperatura eccessivi possano causare la formazione di condensa all'interno del riduttore e degli accessori installati.
3. Evitare il contatto diretto del riduttore col suolo.
4. Accatastare il riduttore imballato (se consentito) seguendo le indicazioni riportate sull'imballo stesso.

Quando il riduttore/motoriduttore viene immagazzinato temporaneamente all'aperto deve essere accuratamente protetto in modo che né umidità né oggetti estranei possano contaminarne l'interno.

Per periodi di stoccaggio inferiori a 6 mesi il riduttore e gli eventuali accessori, ove lo richiedano, devono essere riempiti a livello con il lubrificante (vedere capitolo "LUBRIFICAZIONE" di questo Manuale) e devono essere messi in funzione regolarmente (minimo una volta ogni 4 settimane) per almeno 1 ora, osservando tutte le indicazioni riportate in questo Manuale.

Per periodi di stoccaggio superiori a 6 mesi, eseguire le seguenti **ulteriori** operazioni:

5. Ricoprire tutte le parti esterne lavorate con protettivo antiossidante tipo Shell Ensis Fluid SX, Tectyl 506-EH o similare in quanto a proprietà e campo di utilizzo, controllando regolarmente l'integrità dello strato e ripristinandolo laddove necessario.
6. Eseguire il riempimento completo con olio lubrificante, sostituendo i tappi di sfiato con tappi di chiusura.
7. Ruotare periodicamente di qualche giro gli alberi in ingresso e in uscita del riduttore per prevenire eventuali danneggiamenti a cuscinetti e tenute.

Al termine del periodo di stoccaggio, prima dell'avviamento, ripristinare i tappi di sfiato.

Per riduttori/motoriduttori forniti di dispositivo di tenuta drywell, o per altre esigenze/tipologie di stoccaggio, consultare il Servizio Tecnico Commerciale del Costruttore.

5 INSTALLAZIONE

5.1 INSTALLAZIONE DEL RIDUTTORE

Tutte le fasi di installazione e di manutenzione devono essere considerate sin dalla realizzazione del progetto generale. Colui che è autorizzato ad eseguire queste operazioni dovrà, se necessario, attuare un piano di sicurezza per salvaguardare l'incolumità delle persone direttamente coinvolte ed applicare in modo rigoroso tutte le leggi esistenti in materia.

Durante il montaggio bisogna evitare tassativamente qualsiasi urto o forzamento.

Per le istruzioni relative all'installazione di un motoriduttore consultare preventivamente il manuale di uso e installazione dello specifico motore elettrico.

Prima di procedere all'installazione del riduttore:
1. Svuotare il riduttore dal lubrificante utilizzato per lo stoccaggio e lavare accuratamente l'interno, se questo non è compatibile con quello utilizzato per il funzionamento (vedere capitolo "LUBRIFICAZIONE" di questo Manuale).
2. Pulire accuratamente il riduttore dai residui dell'imballaggio e da eventuali prodotti protettivi con opportuni solventi. Prestare particolare attenzione alle superfici di accoppiamento ed evitare qualsiasi contatto con gli anelli di tenuta dell'albero.
3. Verificare che i dati riportati nella targhetta di identificazione corrispondano a quelli specificati in fase di ordinativo.
4. Accertarsi che la struttura alla quale si vincola il riduttore abbia caratteristiche di rigidezza e di robustezza sufficienti a supportarne il peso proprio e le forze generate nel funzionamento.
5. Verificare che la macchina sulla quale si installa il riduttore sia spenta e che ne sia impedito il riavvio accidentale.
6. Verificare che le superfici di accoppiamento siano piane.
7. Verificare il corretto allineamento albero/albero o albero/foro.
8. Predisporre adeguate protezioni di sicurezza in relazione agli organi rotanti esterni al riduttore.
9. Se l'ambiente di lavoro è ritenuto corrosivo per il riduttore o per i suoi componenti, è necessario ricorrere a specifici allestimenti studiati per gli ambienti aggressivi. Consultare in questo caso la rete di vendita del Costruttore.
10. **Su tutti gli accoppiamenti con linguetta è consigliabile usare una pasta protettiva (Klüberpaste 46 MR 401, o prodotto similare in quanto a proprietà e campo di utilizzo) che favorisce l'accoppiamento ed ostacola l'ossidazione da contatto. Su tutti gli accoppiamenti ad attrito pulire accuratamente e non utilizzare paste protettive.**
11. Per garantire un accoppiamento efficace, è opportuno realizzare alberi condotti con le tolleranze descritte nel capitolo "REALIZZAZIONE ALBERO MACCHINA CLIENTE" di questo Manuale.
12. In caso di installazione all'aperto, proteggere il riduttore e l'eventuale motore elettrico dall'irraggiamento diretto e dall'effetto delle intemperie mediante l'interposizione di schermi o carterature. Garantire comunque una sufficiente ventilazione.
13. Assicurarsi che il corpo del riduttore sia connesso al circuito equipotenziale di protezione (messa a terra) della macchina sulla quale è montato.
14. È necessario valutare se le superfici raggiungibili superino i limiti di temperatura della norma EN ISO 13732-1 in funzione delle condizioni di utilizzo del riduttore e delle temperature ambientali; se le temperature delle superfici raggiungibili superano i limiti previsti dalla norma EN ISO 13732-1 (65 °C per metalli nudi e contatti occasionali di breve durata) le superfici calde dovranno essere protette in modo che non siano raggiungibili (ad esempio mediante ripari e/o coibentazioni) e, qualora ciò non fosse possibile, dovranno essere apposti in loco cartelli che utilizzano il simbolo 5041 della norma IEC 60417 "attenzione parti calde"; tali cartelli dovranno essere apposti in modo tale da essere visibili dagli operatori (tenendo in considerazione la posizione e l'orientamento di montaggio del riduttore).

Simbolo 5041 della norma IEC 60417 "attenzione parti calde"

Successivamente, procedere all'installazione nel modo indicato:

15. Posizionare il riduttore in prossimità della zona di installazione.
16. Montare il riduttore e fissarlo opportunamente alla struttura nei punti previsti. Il fissaggio del riduttore deve avvenire sfruttando tutti i punti di ancoraggio previsti sull'organo di accoppiamento prescelto (piedi o flangia).
17. Individuare il tappo di tipo chiuso usato per il trasporto e sostituirlo con il tappo di sfiato, quando previsto e fornito a corredo.
18. Avvitare le viti di fissaggio e verificare il corretto serraggio dei tappi di servizio secondo le coppie indicate nella tabella seguente.

(tab 1)

Diametro viti	Coppie di serraggio viti di fissaggio [Nm] +5% /-10%	
	Classe di resistenza	
	8.8	**10.9**
M4	3	4.5
M5	5.9	8.9
M6	10.3	15.3
M8	25.5	37
M10	50	73
M12	87.3	127
M14	138.3	201
M16	210.9	314
M18	306	435
M20	432	615
M22	592	843
M24	744	1060
M27	1100	1570
M30	1500	2130
M33	1850	2600
M36	2350	3300
M39 X 3	3200	4500
M42 X 3	4050	5700

Filettatura Tappo/Sfiato	Passo (filetti per pollice)	Coppia di serraggio [Nm] +5%/-10%
1/8”	28	5
1/4”	19	7
3/8”	19	7
1/2”	14	14
3/4”	14	14
1”	11	25
1” 1/2	11	25

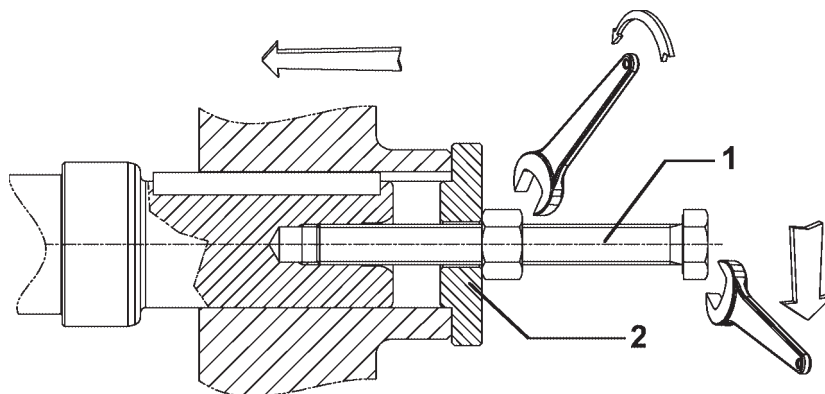
Dopo aver serrato i bulloni di fissaggio occorre verificare nuovamente l'allineamento degli alberi, che deve essere controllato ed eventualmente corretto, anche dopo alcuni giorni di funzionamento.

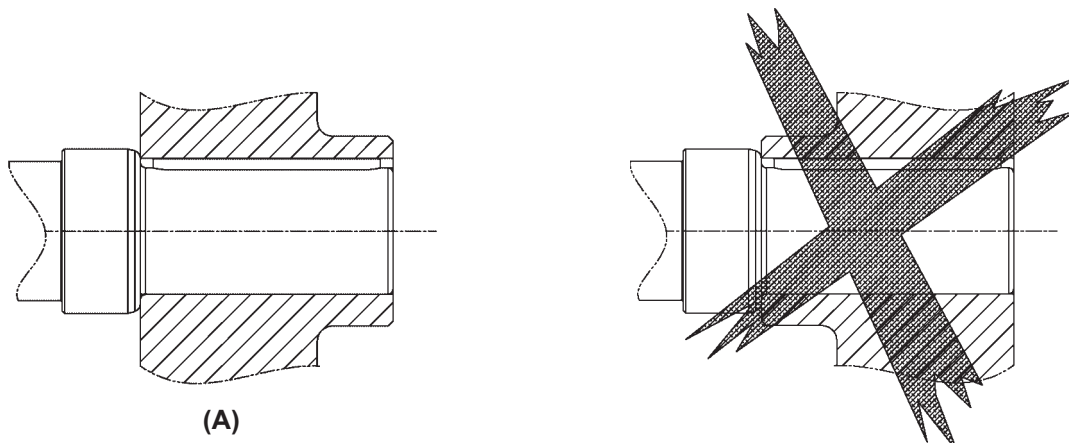
In presenza di elevati carichi esterni e in posizioni di montaggio diverse dalla B3 o particolarmente pericolose si raccomanda l'utilizzo di bulloni di fissaggio in classe 10.9.

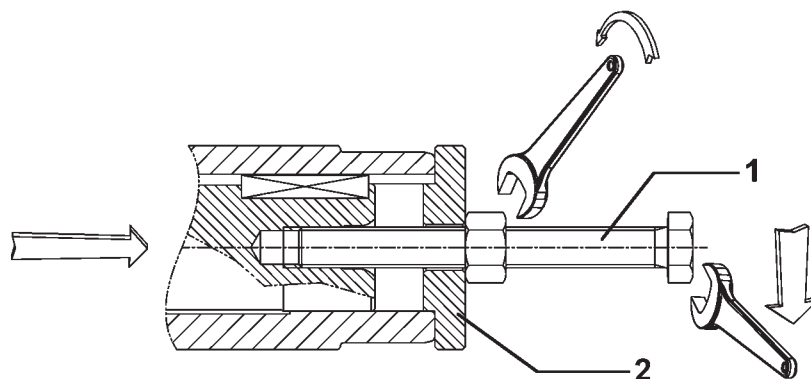
19. Eseguire il primo riempimento, o l'eventuale rabbocco dell'olio, facendo riferimento al capitolo «LUBRIFICAZIONE» di questo Manuale.

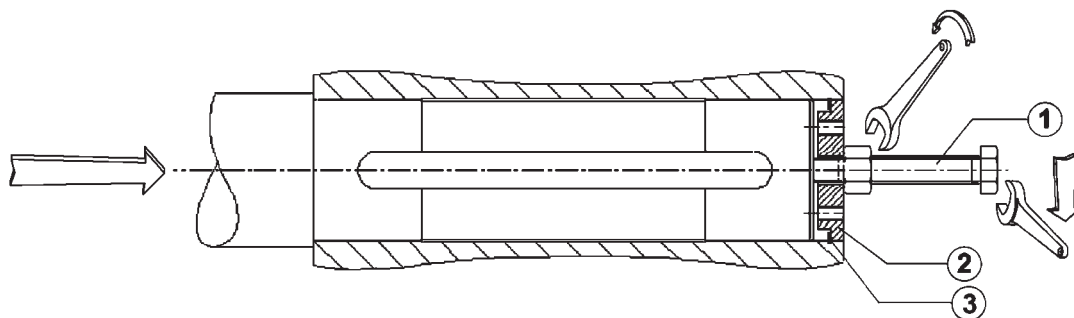
Se il riduttore è dotato di ventilatore o di centralina ausiliaria di raffreddamento con scambiatore olio /aria si deve prevedere spazio adeguato per permettere una buona circolazione di aria.

5.1.1 Riduttori dotati di albero lento cilindrico

Per il montaggio di organi esterni non servirsi di martelli, o di altri strumenti, per non danneggiare gli alberi o i supporti del riduttore. Procedere invece come illustrato nello schema seguente e secondo le raccomandazioni suggerite al capitolo «MONTAGGIO DEGLI ORGANI DI COLLEGAMENTO" di questo Manuale:

La vite (1) e la ralla (2) illustrate sono escluse dalla fornitura.

Allo scopo di minimizzare le forze agenti sui supporti degli alberi, quando si montano organi di trasmissione dotati di mozzo asimmetrico, è consigliabile la disposizione illustrata nello schema (A) più sotto riportato:

5.1.2 Riduttori dotati di albero lento cavo con cava per linguetta

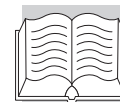
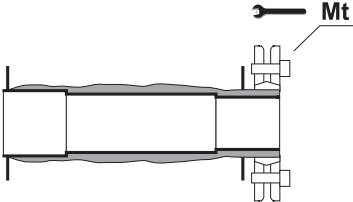
Per facilitare il montaggio di riduttori dotati di albero cavo sull'albero cilindrico della macchina da comandare è consigliabile procedere come illustrato nello schema seguente. Consultare anche il capitolo «REALIZZAZIONE ALBERO MACCHINA CLIENTE» di questo Manuale.

La vite tirante (1) e la ralla (2) non fanno parte della fornitura.

In alternativa:

La vite tirante (1) e la ralla (2) e l'anello elastico (3) non fanno parte della fornitura.

Prevedere opportuni dispositivi atti a fissare assialmente l'albero cavo sull'albero macchina e a impedirne lo smontaggio accidentale.

5.1.3 Riduttori dotati di giunto calettatore

Alcuni riduttori possono essere dotati di dispositivo calettatore per il serraggio dell'albero lento cavo sull'albero condotto. Nell'installare un riduttore di questo tipo, procedere nella sequenza sotto indicata:

1. Svitare le viti di bloccaggio gradualmente ed in successione, rimuovendo infine l'intero calettatore.
2. Pulire e sgrassare accuratamente le zone di accoppiamento fra l'albero lento del riduttore e l'albero della macchina da azionare.

Non usare bisolfuro di molibdeno, o qualsiasi altro tipo di grasso, che ridurrebbe notevolmente il coefficiente d'attrito nella zona di contatto e comprometterebbe la funzionalità del giunto calettatore.

Per agevolare le operazioni di smontaggio nel tratto cilindrico di guida opposto al calettatore è consigliabile adottare uno dei seguenti accorgimenti:

- **Usare una pasta protettiva (Klüberpaste 46 MR 401, o prodotto similare in quanto a proprietà e campo di utilizzo).**
- **Realizzare il perno macchina come suggerito nel capitolo «REALIZZAZIONE ALBERO MACCHINA CLIENTE» di questo manuale, predisposto per il montaggio di una boccola cilindrica autolubrificante, oppure con un foro adatto al passaggio di una sostanza antiruggine.**

3. Installare il riduttore sulla macchina, accoppiando il suo albero lento con l'albero condotto.
4. Montare il giunto calettatore sull'albero del riduttore.
5. Avvitare a fondo tutte le viti del calettatore con gradualità e in successione oraria, facendo uso di una chiave dinamometrica. È solitamente necessario ripetere l'operazione alcune volte, prima di raggiungere la coppia di serraggio Mt specificata nella tabella che segue:

(tab 2)

	HDO 100	HDO 110	HDO 120	HDO 130	HDO 140	HDO 150	HDO 160
Mt [Nm]	127	250	250	250	490	490	490

Serrando come prescritto il calettatore si garantisce il fissaggio assiale della trasmissione, in assenza di carichi esterni.

Il giunto calettatore non deve essere disassemblato né lubrificato prima di essere montato di nuovo. Occorre smontare e pulire la piastra di calettamento solo quando questa è sporca.

In caso di pulizia e/o di manutenzione si devono lubrificare solo le superfici di scorrimento giunto calettatore, utilizzando un lubrificante solido con un valore di attrito μ = 0.04, del tipo Klüber Molykombin UMFT 1 (o prodotto equivalente che garantisca le stesse prestazioni anche nel tempo).

Non fare funzionare mai il riduttore senza il carter di protezione calettatore.

In presenza di carichi assiali esterni, vibrazioni, problemi di sicurezza, richiesta di elevata affidabilità o posizioni di montaggio sfavorevoli (es. albero lento verso il basso) è necessario prevedere opportuni dispositivi atti a fissare assialmente l'albero ed ad impedirne lo sfilamento accidentale.

5.2 INSTALLAZIONE DI MOTORE ELETTRICO CON FLANGIA NORMALIZZATA IEC (variante opzionale G, GJ)

Pulire e sgrassare accuratamente la flangia del riduttore e la zona della macchina destinata all'accoppiamento con il riduttore. Questo influenza la sicurezza della trasmissione del momento torcente. Solventi e l'uso di panni sporchi non sono adatti per lo sgrassaggio delle superfici di accoppiamento.

Non usare bisolfuro di molibdeno, o qualsiasi altro tipo di grasso, che ridurrebbe notevolmente il coefficiente d'attrito nella zona di contatto e comprometterebbe la funzionalità del collegamento.

- Non forzare l'accoppiamento in fase di montaggio e non sollecitarlo con strumenti impropri. Evitare danneggiamenti delle superfici piane e/o cilindriche di accoppiamento.
- Non forzare con carichi assiali e/o radiali rilevanti gli organi rotanti di accoppiamento.
- Per favorire il montaggio, usare una pasta lubrificante a base di olio sintetico come la Klüberpaste 46 MR 401, o prodotto similare in quanto a proprietà e campo di utilizzo.
- Serrare tutte le viti di fissaggio motore - riduttore con le coppie prescritte. Per le coppie di serraggio vedere la relativa tabella nel capitolo "INSTALLAZIONE DEL RIDUTTORE".

Nel caso di installazione del riduttore in applicazioni particolarmente pericolose per la sicurezza delle persone è necessario prevedere opportuni dispostivi di sicurezza, quali, ad esempio, imbracature, catene di sicurezza, sistemi di ritegno ecc.

5.3 MONTAGGIO DEGLI ORGANI DI COLLEGAMENTO

Si deve usare la massima precauzione nelle fasi di installazione dei vari componenti, affinché non venga danneggiato in alcun modo il riduttore o qualche sua parte, come gli anelli paraolio, le superfici di accoppiamento, oppure gli organi interni come ingranaggi e cuscinetti.

Per effettuare correttamente le operazioni di montaggio, è necessario garantire la disponibilità di organi di sollevamento adeguati.

Per l'installazione di organi di trasmissione esterni non servirsi di martelli o altri strumenti non idonei in modo da non danneggiare gli alberi o i supporti del riduttore.

Si consiglia di installare gli organi di collegamento riscaldandoli leggermente, prestando attenzione a:

Proteggersi dalle parti calde, pericolo di bruciature!

Proteggere gli anelli paraolio da ogni danneggiamento e surriscaldamento anche accidentale, per non comprometterne la funzionalità (utilizzare uno scudo termico contro radiazioni del calore).

Evitare di trasmettere agli alberi e al riduttore carichi esterni statici e/o dinamici tramite gli organi di collegamento o di trasmissione non previsti in fase di selezione del riduttore.

Se l'organo che viene calettato sull'albero non viene bloccato assialmente dall'interferenza dell'accoppiamento, occorre prevedere dei dispositivi di ritegno destinati ad impedire lo scorrimento assiale dell'organo stesso sull'albero.

5.4 ACCESSORI E VARIANTI OPZIONALI

5.4.1 DISPOSITIVI TERMICI AUSILIARI

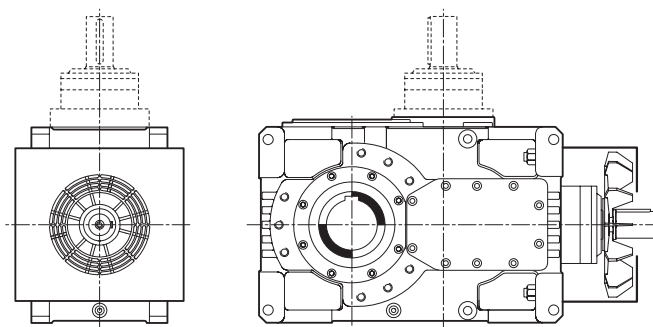
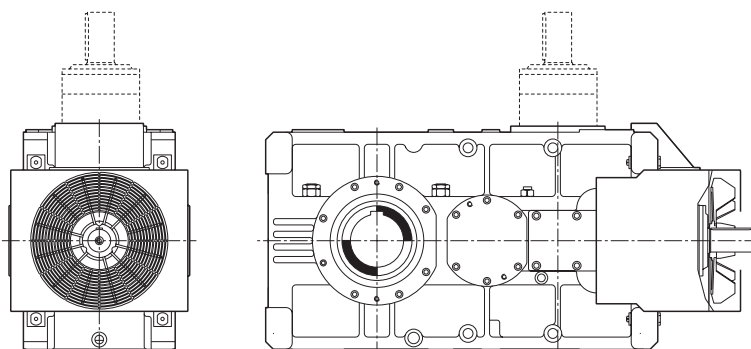
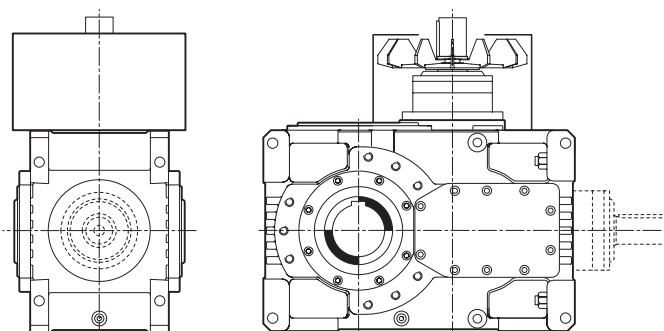
5.4.1.1 Ventilazione forzata (varianti opzionali FAN, FANJ)

La ventola è calettata sull'albero veloce del riduttore ed è dotata di carter di protezione contro un contatto accidentale.

Non far funzionare mai il riduttore senza il carter di protezione.
Dopo ogni intervento ripristinare le protezioni prima di riavviare il riduttore.

Il ventilatore aspira l’aria attraverso la griglia del carter di protezione e la convoglia sulla cassa del riduttore asportando in questa maniera una quantità di calore in funzione della velocità di rotazione.

L’efficacia della ventilazione forzata si riduce notevolmente:

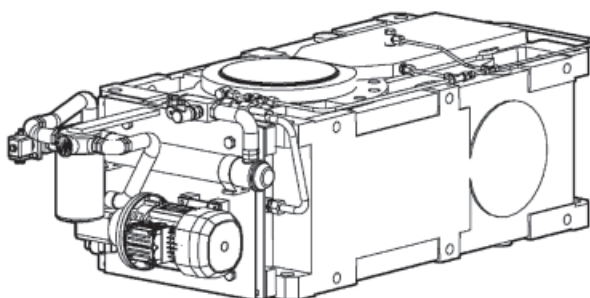
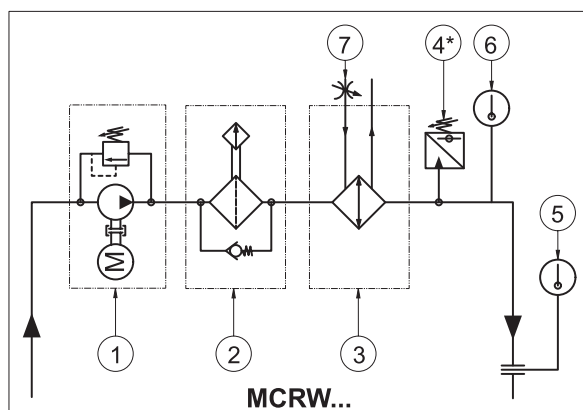
- con velocità di azionamento inferiori a n_1=900min^{-1}; in questo caso, se è necessario incrementare la potenza termica del riduttore, è consigliabile ricorrere ad altri dispositivi termici ausiliari.
- se dello sporco si deposita sulle palette della ventola o ostruisce la griglia del carter di protezione; provvedere ad una regolare pulizia secondo le indicazioni riportate nel capitolo “MANUTENZIONE” di questo Manuale.

FANJ

Quando si installa un riduttore dotato di una ventola per il raffreddamento forzato è indispensabile prevedere un ampio e adeguato spazio per la circolazione dell’aria necessaria per il raffreddamento.

5.4.1.2 Centraline autonome di raffreddamento (varianti opzionali MCRW... , MCRA...)

Le centraline autonome di raffreddamento sono progettate per raffreddare l'olio nei riduttori e sono fornite a bordo degli stessi, montate su apposite piastre e collegate tramite tubi rigidi e/o flessibili e relativi raccordi, parte integrante della fornitura.

Il cablaggio e i collegamenti elettrici e/o alle varie utenze sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento.

Per quanto riguarda la disponibilità del dispositivo per ciascuna taglia di riduttore e per tutte le informazioni tecniche/dimensionali relative si rimanda al Catalogo di vendita.

5.4.1.2.1 Centraline con scambiatore olio-acqua (MCRW…)

Schema idraulico e componenti

1) Motopompa con circuito by-pass
2) Filtro con indicatore di intasamento visivo e valvola di by-pass
3) Scambiatore di calore acqua/olio
4) Pressostato di minima (presente solo in caso di lubrificazione forzata)
5) Termostato di massima
6) Termostato d'inserzione
7) Elettrovalvola

Caratteristiche costruttive e funzionali (MCRW…)

Le centraline MCRW… sono proposte in più taglie, ciascuna delle quali corrispondente a diverse portate e conseguenti capacità di raffreddamento.

L'olio è aspirato direttamente dalla cassa e fatto circolare attraverso un circuito chiuso esterno dalla motopompa [1], dotata di by-pass tarato a 6 bar per evitare sovrapressioni nell'impianto.
Prima di essere immesso nuovamente nel riduttore, il lubrificante passa attraverso:
- il filtro con indicatore di intasamento visivo e valvola di by-pass [2], che elimina eventuali particelle solide in sospensione e garantisce una maggiore affidabilità e durata della trasmissione (cartuccia in rete metallica con grado di filtrazione da 60 micron)
- lo scambiatore acqua/olio a fascio tubiero in rame [3], idoneo ad asportare la quantità di calore in eccesso generata dal riduttore

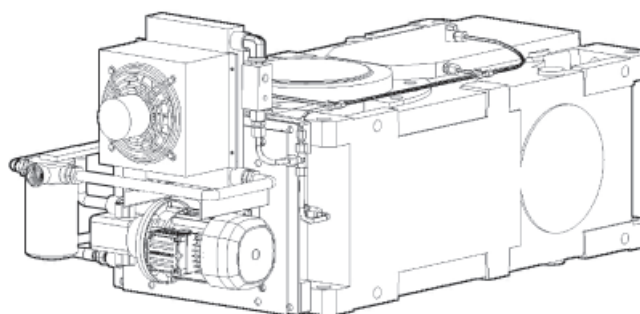
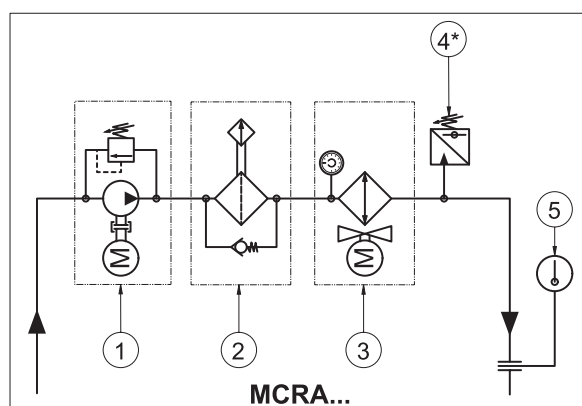
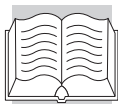
Per assicurare un corretto funzionamento del dispositivo ausiliario e per garantire sia un risparmio energetico che del liquido di raffreddamento, sono presenti i seguenti dispositivi di regolazione e controllo:
- il pressostato di minima [4]
- il termostato di massima [5]
- il termostato di inserzione [6]
- l'elettrovalvola di intercettazione dell'acqua [7]

Dati tecnici (MCRW…)
Frequenza di alimentazione 50-60 Hz (1)

(tab 3)

Centralina	Motopompa						Scambiatore acqua/olio + elettrovalvola			Filtro con cartuccia in rete metallica
	Descrizione	V (Δ/Y) [V]	f [Hz]	Pn [kW]	In (Y connection) [A]	Portata olio (2) [l/min]	Portata acqua [l/min]	Attacchi (GAS) IN	OUT	60 μm Attacchi (BSP)
MCRW 5	BN 71B 6 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	0.25	0.82	5.3	10	3/8” F	3/8” M	3/4”
		265/460	60	0.3	0.79	6.4				
MCRW 9	BN 71C 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	0.55	1.55	9.5	18	1/2” F	1/2” M	3/4”
		265/460	60	0.65	1.55	11.4				
MCRW 21	BN 80C 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	1.1	2.66	21.4	31	3/4” F	1” F	3/4”
		265/460	60	1.3	2.7	25.7				
MCRW 34	BN 90LA 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	1.5	3.6	33.6	56	3/4” F	1” F	1 1/4”
		265/460	60	1.8	3.8	40.3				
MCRW 51	BN 100LA 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	2.2	5.2	50.8	81	3/4” F	1” F	1 1/4”
		265/460	60	2.5	5.1	61				

(1) Per frequenze di rete differenti contattare il ns. Servizio Tecnico Commerciale
(2) La portata nominale può subire delle variazioni in funzione delle caratteristiche dell’olio e della temperatura di funzionamento

5.4.1.2.2 Centraline con scambiatore olio-aria (MCRA…)

Schema idraulico e componenti

1) Motopompa con circuito by-pass
2) Filtro con indicatore di intasamento visivo e valvola di by-pass
3) Scambiatore di calore aria/olio con termostato di inserzione
4) Pressostato di minima (presente solo in caso di lubrificazione forzata)
5) Termostato di massima

Caratteristiche costruttive e funzionali (MCRA…)

Le centraline MCRA… sono proposte in più taglie, ciascuna delle quali corrispondente a diverse portate e conseguenti capacità di raffreddamento.

L'olio è aspirato direttamente dalla cassa e fatto circolare attraverso un circuito chiuso esterno dalla motopompa [1], dotata di by-pass tarato a 6 bar per evitare sovrapressioni nell'impianto.
Prima di essere immesso nuovamente nel riduttore, il lubrificante passa attraverso:
- il filtro con indicatore di intasamento visivo e valvola di by-pass [2], che elimina eventuali particelle solide in sospensione e garantisce una maggiore affidabilità e durata della trasmissione (cartuccia in rete metallica con grado di filtrazione da 60 micron)
- lo scambiatore aria/olio con pacco radiante in alluminio con elettroventilatore e termostato di inserzione [3], idoneo ad asportare la quantità di calore in eccesso generata dal riduttore

Per assicurare un corretto funzionamento dell'accessorio e per garantire un risparmio energetico, sono presenti i seguenti dispositivi di regolazione e controllo:
- il pressostato di minima [4]
- il termostato di massima [5]
- il termostato di inserzione regolabile (direttamente sullo scambiatore [3])

Dati tecnici (MCRA…)

Frequenza di alimentazione 50-60 Hz (1)

(tab 4)

Centralina	Motopompa						Scambiatore aria/olio						Filtro con cartuccia in rete metallica
	Descrizione	V (Δ/Y) [V]	f [Hz]	Pn [kW]	In (Y con.) [A]	Port. olio (2) [l/min]	Grado di protezione	V a.c. [V]	P [W]	I [A]	Attacchi (GAS) IN	OUT	60 µm Attacchi (BSP)
MCRA 5	BN 71B 6 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	0.25	0.82	5.3	IP 44	1~230	55	0.25	3/4" F	3/4" F	3/4"
		265/460	60	0.3	0.79	6.4			55	0.25			
MCRA 9	BN 71C 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	0.55	1.55	9.5	IP 44	1~230	120	0.53	1" F	1" F	3/4"
		265/460	60	0.65	1.55	11.4			160	0.70			
MCRA 21	BN 80C 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	1.1	2.66	21.4	IP 54	3~230 Δ/400Y	180	0.61/0.35	1" F	1" F	3/4"
		265/460	60	1.3	2.7	25.7			260	0.74/0.43			
MCRA 34	BN 90LA 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	1.5	3.6	33.6	IP 55	3~280 Δ/480Y	230	1.12/0.65	1" F	1" F	1 1/4"
		265/460	60	1.8	3.8	40.3			300	1.10/0.63			
MCRA 51	BN 100LA 4 IP55 CLF B35 CUS	230/400	50	2.2	5.2	50.8	IP 55	3~280 Δ/480Y	230	1.12/0.65	1-1/2" F	1-1/2" F	1 1/4"
		265/460	60	2.5	5.1	61			300	1.10/0.63			

(1) Per frequenze di rete differenti contattare il ns. Servizio Tecnico Commerciale

(2) La portata nominale può subire delle variazioni in funzione delle caratteristiche dell'olio e della temperatura di funzionamento

5.4.1.2.3 Installazione centraline autonome di raffreddamento (MCRW… , MCRA…)

Controllare che le condizioni di alimentazione, montaggio e servizio corrispondano a quanto indicato sulle targhette dei componenti e/o descritto in questo Manuale.

La direzione di rotazione dei motori deve essere conforme alle indicazioni riportate sui componenti.

Utilizzare cavi di alimentazione di sezione adeguata alla corrente assorbita e idonei alle condizioni di installazione previste evitando eccessivi riscaldamenti e/o cadute di tensione.

Le informazioni riguardanti il motore elettrico della motopompa devono essere reperite nel Catalogo di vendita e/o Manuale di uso, installazione e manutenzione del motore elettrico stesso; per tutti gli altri dispositivi si rimanda qui di seguito e al capitolo «SENSORI» di questo Manuale.

Effettuare i cablaggi e i collegamenti in modo tale da prevedere una logica di funzionamento coerente alla funzionalità della centralina secondo quanto descritto al paragrafo seguente.

MCRW…: Per quanto concerne l'elettrovalvola attenersi alle seguenti indicazioni:

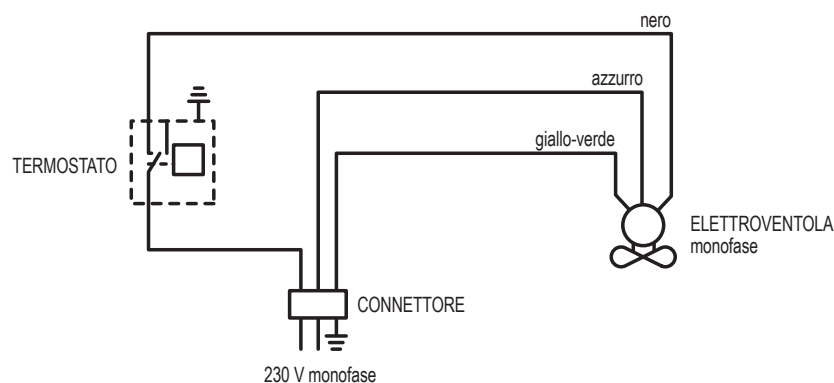
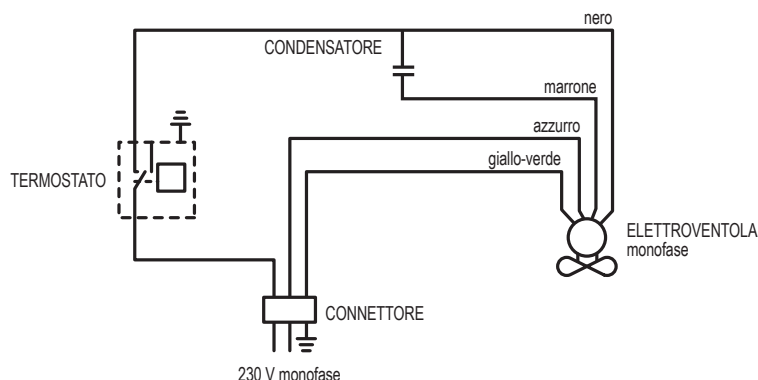
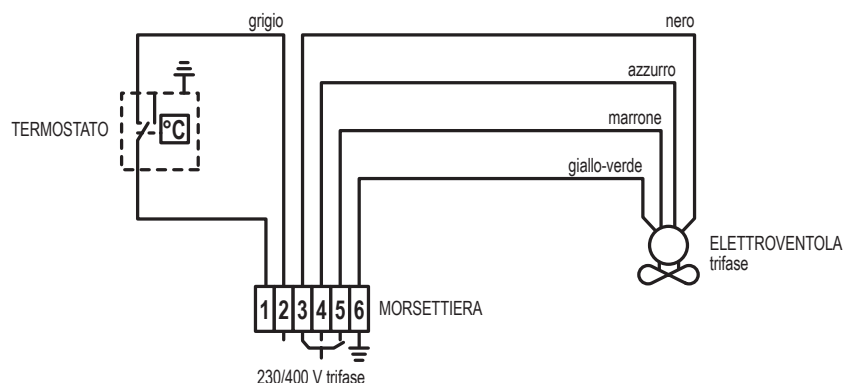
Tipo di connessione:	tripolare per connettore tipo DIN 43650
Tipologia contatto:	NC (normalmente chiuso)
Alimentazione [V/Hz]:	220-240/50 - 240/60
Potenza:	9W DC
Grado di protezione:	IP 65 (con connettore montato)

Per una resa ottimale prevedere un circuito di alimentazione dell'acqua che rispetti le seguenti specifiche:
- pressione max 10 bar
- temperatura di mandata acqua max 20°C
- portata minima come da tabella par. precedente

ed eseguire i collegamenti al circuito idrico in modo che l'acqua entri nello scambiatore passando per l'elettrovalvola, dal raccordo posto più lontano rispetto ai tubi di circolazione dell'olio, e defluisca da quello posizionato più vicino ad essi.

Nel caso in cui l'acqua di raffreddamento fosse molto dura, è consigliabile prevedere ad una decalcificazione della stessa. In caso di gelo o di lunghi periodi di fermata, al fine di evitare possibili danni, occorre far defluire completamente l'acqua di raffreddamento nel circuito, eventualmente eliminando i residui con un getto di aria compressa.

MCRA…: Per quanto concerne l'elettroventilatore dello scambiatore di calore aria/olio attenersi alle seguenti prescrizioni:

MCRA5: Alimentazione monofase

MCRA9: Alimentazione monofase

MCRA21 – MCRA34 – MCRA51: Alimentazione trifase

Rispettare una distanza minima di almeno a 1 m da eventuali ostacoli dallo scambiatore, per garantire un corretto flusso d'aria e una resa termica ottimale.

Nelle installazioni in ambienti chiusi e/o spazi limitati, assicurarsi che la ventilazione sia sufficiente a evitare qualsiasi surriscaldamento e/o riciclaggio di aria calda.

Per altre raccomandazioni di carattere generale si rimanda al capitolo "INSTALLAZIONE DEL RIDUTTORE" di questo Manuale.

5.4.1.3 Serpentina di raffreddamento (variante opzionale SR)

La serpentina di raffreddamento, prevista per essere integrata in un circuito di raffreddamento la cui realizzazione è a cura del cliente, è installata all'interno del carter del riduttore e non è rimovibile.

Per una resa ottimale, il circuito di alimentazione, deve corrispondere alle seguenti specifiche:
- pressione max 8 bar
- portata min 10 l/min per HDO 100 … HDO 140
- temperatura acqua max 20°C

La circolazione dell'acqua può avvenire indifferentemente nelle due direzioni.
Nel caso in cui l'acqua di raffreddamento fosse molto dura, è consigliabile provvedere ad una decalcificazione della stessa.
Per considerazioni di risparmio energetico è buona norma dotare l'impianto di una valvola termostatica che consenta il passaggio dell'acqua solamente quando l'olio del riduttore ha raggiunto una temperatura massima indicativa di 70°C.
In caso di gelo o di lunghi periodi di fermata, al fine di evitare possibili danni, occorre far defluire completamente l'acqua di raffreddamento nel circuito, eventualmente eliminando i residui con un getto di aria compressa.

Prima dell’avviamento del riduttore assicurarsi che tutti gli allacciamenti siano effettuati.
Si consiglia inoltre di controllare periodicamente la sezione di passaggio, per verificare che sia libera da sedimenti e/o ostruzioni che compromettono l’efficacia del dispositivo di ausilio termico: se necessario occorre eseguire un’opportuna pulizia effettuando un lavaggio con idonei mezzi chimici, verificando con le aziende specializzate la compatibilità dei detergenti con il materiale della serpentina. L’intervallo con cui eseguire il controllo dello stato di manutenzione dipendono dalle caratteristiche dell’acqua di raffreddamento impiegata (vedere capitolo «MANUTENZIONE PROGRAMMATA» di questo Manuale).

Si raccomanda di prestare la massima attenzione nell’utilizzo di detergenti chimici pericolosi e di prendere gli opportuni accorgimenti per il relativo smaltimento a norma di legge.

5.4.1.4 Resistenza di preriscaldo (variante opzionale HE)

In presenza di temperature ambientali molto basse che causano un aumento della viscosità dell’olio e ne ostacolano il corretto scorrimento, il riduttore può essere equipaggiato con una o più resistenze elettriche di preriscaldo ed un termostato di minima atto a pilotarle salvo diversi accordi contrattuali o prescrizioni, tarato a 25 ± 5°C (vedere capitolo «SENSORI» di questo Manuale). Esempi tipici di possibili situazioni sono i seguenti:

- funzionamento a temperature inferiori a 0°C
- avviamento di riduttori lubrificati ad immersione e sbattimento qualora la temperatura ambiente minima non sia almeno 10°C superiore al punto di scorrimento dell’olio.
- avviamento di riduttori con lubrificazione forzata qualora la viscosità dell’olio sia superiore a 1500 cSt. In funzione del lubrificante utilizzato, caratterizzato generalmente da una viscosità cinematica compresa tra 220-460 cst, questo valore si riscontra indicativamente a temperature ambiente comprese tra 5°C e 25°C

Per i valori esatti si rimanda allo specifico catalogo di vendita e/o alle schede tecniche dei lubrificanti e alle indicazioni dei Fornitori.

La/le resistenze elettriche sono inserite direttamente nel carter sotto il livello dell’olio, prima di estrarle è necessario svuotare il riduttore del lubrificante.

La tensione di alimentazione standard è 220 V AC.
La potenza assorbita varia in funzione della grandezza/configurazione.
Per informazioni dettagliate e per una corretta selezione contattare il Servizio Tecnico del Costruttore.

Il circuito elettrico collegato al termostato deve essere impostato in modo tale che:
- al di sotto della soglia di temperatura inferiore la/le resistenze siano attivate per scaldare l’olio
- al raggiungimento della soglia di temperatura superiore la/le resistenze siano disattivate

Per la definizione della/delle soglie di temperatura, eventualmente coincidenti e da valutare in funzione dell’applicazione e del tipo di lubrificante utilizzato, contattare il Servizio Tecnico del Costruttore.

Tutti i collegamenti elettrici sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell’avviamento del riduttore.

Durante i periodi di fermo del riduttore la resistenza deve rimanere spenta: va accesa prima dell’avviamento del riduttore, solo se completamente immersa nell’olio e limitatamente per il tempo necessario al raggiungimento della temperatura minima richiesta.
L’uso della resistenza oltre il valore massimo consigliato può creare una carbonizzazione delle molecole dell’olio, compromettendone la funzionalità e producendo residui dannosi per il riduttore o per i suoi componenti.

Le indicazioni e i valori sopra specificati, salvo diverse prescrizioni, sono da ritenersi validi anche in presenza di dispositivi di regolazione e controllo, forniti insieme al riduttore o a corredo dello stesso, in sostituzione di quelli standard descritti in questo Manuale.

Qualora la/le resistenze si rivelino insufficienti a scaldare l'olio alla temperatura minima richiesta per l'avviamento o il funzionamento oppure si desiderino tempi di riscaldo più brevi, contattare il Servizio Tecnico Commerciale del Costruttore.

In presenza di lubrificazione forzata, nel caso in cui i componenti del circuito, quali ad esempio le tubazioni di collegamento, la pompa, ecc., si siano congelati, si deve provvedere anche al loro riscaldamento prima dell'avviamento per consentire una corretta circolazione del lubrificante.

5.4.2 IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE

Gli organi interni del riduttore generalmente sono lubrificati con un sistema misto di immersione e sbattimento dell'olio. In talune configurazioni, alcuni cuscinetti possono essere lubrificati con grasso e dotati di anello di ritegno Nilos. A richiesta, può essere fornito un sistema di lubrificazione forzata.

5.4.2.1 Lubrificazione a sbattimento

Nei riduttori con lubrificazione a sbattimento la rotazione degli ingranaggi provvede a distribuire il lubrificante alle dentature ed ai cuscinetti anche nei punti posti sopra il livello dell'olio.
Per garantire un'efficace lubrificazione, l'olio deve essere sufficientemente fluido, ossia deve possedere una viscosità tale da scorrere liberamente, mantenendo al tempo stesso idoneità a sopportare gli elevati carichi di ingranamento. In particolare è necessario prestare attenzione alle seguenti condizioni, prevedendo opportuni dispositivi termici ausiliari di riscaldamento/raffreddamento:

- funzionamento con temperatura dell'olio superiori a 95°C.
- avviamento in situazioni in cui la temperatura ambiente minima non sia almeno di 10°C superiore al punto di scorrimento dell'olio
- funzionamento dei riduttori con temperatura ambiente inferiore a 0°C o superiore a 50°C

5.4.2.2 Lubrificazione forzata

Il riduttore è equipaggiato con una pompa volumetrica quando è prevista la lubrificazione forzata di ingranaggi e/o cuscinetti.
La pompa dell'olio può essere azionata meccanicamente da un albero del riduttore collegata ad un motore elettrico alimentato e fissata sulla cassa.

In presenza di lubrificazione forzata, soprattutto in fase di avviamento dell'impianto, occorre prestare attenzione alla viscosità dell'olio massima consentita (1500 cSt). In funzione del lubrificante utilizzato, caratterizzato generalmente da una viscosità cinematica compresa tra 220-460 cst, questo valore si riscontra indicativamente a temperature ambiente comprese tra 5°C e 25°C.

Per i valori esatti si rimanda allo specifico catalogo di vendita e/o alle schede tecniche dei lubrificanti e alle indicazioni dei Fornitori.

Qualora tale valore non sia rispettato, è necessario preriscaldare l'olio.
L'impianto può essere dotato di opportuni dispositivi atti a garantirne il corretto funzionamento e a monitorare i principali parametri funzionali. Per le relative informazioni si rimanda al capitolo «SENSORI» di questo Manuale.

5.4.2.3 Lubrificazione forzata con pompa (varianti opzionali OP, OP1, OP2, OP...)

L'impianto è composto da una pompa reversibile collegata ad un albero del riduttore, da un filtro grossolano, da un pressostato di minima e dalle relative tubazioni di collegamento.

Per assicurare un apporto ottimale dì lubrificante è necessario mantenere una velocità di rotazione costante più prossima possibile a quella per la quale la pompa è stata selezionata (vedere catalogo di vendita).

Tutti i collegamenti elettrici sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento del riduttore.

Il pressostato di minima è dotato di contatti elettrici (vedere capitolo «SENSORI» di questo Manuale) e fornisce un segnale dì allarme quando la pressione nell'impianto di lubrificazione scende al di sotto del valore minimo consentito (0.5 bar).
In caso di allarme fermare il riduttore appena possibile e individuare la causa del difetto.

5.4.2.4 Lubrificazione forzata con motopompa (variante opzionale MOP)

L'impianto è composto da una motopompa alimentata autonomamente, da un filtro grossolano, da un pressostato di minima e dalle relative tubazioni di collegamento.
Per assicurare un apporto ottimale di lubrificante, è necessario alimentare correttamente il motore elettrico secondo le specifiche di targa, conformemente ai dati riportati nelle seguenti tabelle, salvo diverse prescrizioni.

(tab 5)

	HDO… V5… MOP… (senza DW)				
	Frequenza di alimentazione	50 Hz 230Δ/400Y		60 Hz 265Δ/460Y	
Grandezza	Descrizione	Pn [kW]	In [400V] [A]	Pn [kW]	In [460V] [A]
HDO 100 HDO 110 HDO 120	BN 71A 6 IP55 CLF B34 CUS	0.18	0.67	0.21	0.60
HDO 130 HDO 140	BN 71A 4 IP55 CLF B34 CUS	0.25	0.78	0.30	0.78
HDO 150 HDO 160	BN 71B 6 IP55 CLF B34 CUS	0.25	0.82	0.30	0.79

Per HDO 100 … HDO 160 con dispositivo "Drywell" (opzione DW), contattare il servizio Tecnico Commerciale del Costruttore.

Tutti i collegamenti elettrici sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento del riduttore.

Il pressostato di minima è dotato di contatti elettrici (vedere capitolo «SENSORI» di questo Manuale) e fornisce un segnale dì allarme quando la pressione nell'impianto di lubrificazione scende al di sotto del valore minimo consentito (0.5 bar).
In caso di allarme fermare il riduttore appena possibile e individuare la causa del difetto.

Si raccomanda di attivare l'impianto di lubrificazione prima dell'avviamento del riduttore.
Avviare il riduttore solo dopo alcuni minuti che la motopompa è in funzione.

La motopompa deve funzionare sempre simultaneamente al riduttore e deve essere spenta solo dopo l'arresto effettivo dello stesso.

Controllare che le condizioni di alimentazione, montaggio e servizio corrispondano a quanto indicato sulle targhette dei componenti e/o descritto in questo Manuale.

La direzione di rotazione dei motori deve essere conforme alle indicazioni riportate sui componenti.

Utilizzare cavi di alimentazione di sezione adeguata alla corrente assorbita e idonei alle condizioni di installazione previste evitando eccessivi riscaldamenti e/o cadute di tensione.

Le informazioni riguardanti il motore elettrico della motopompa devono essere reperite nel Catalogo di vendita e/o Manuale di uso, installazione e manutenzione del motore elettrico stesso; per tutti gli altri dispositivi si rimanda al capitolo «SENSORI» di questo Manuale.

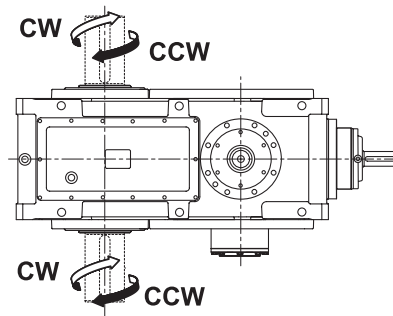
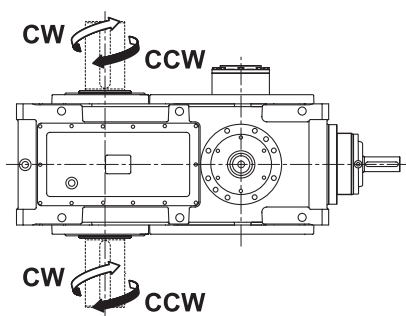
5.4.3 DISPOSITIVO ANTIRETRO (variante opzionale A CW, A CCW)

Il dispositivo antiretro, costituito da una ruota libera a corpi di contatto a distacco centrifugo, garantisce il funzionamento unidirezionale del riduttore e previene il moto retrogrado per effetto del carico collegato all'albero lento.

La coppia trasmissibile dal dispositivo in taluni casi può essere limitante rispetto alla coppia trasmessa dal riduttore. Consultare il catalogo di vendita per informazioni dettagliate in merito.

Prima della messa in esercizio verificare che l'albero lento giri liberamente nel senso di marcia desiderato, senza l'applicazione di sforzo eccessivo.

Per evitare danni al dispositivo o all'ingranaggeria, si deve assolutamente evitare che il motore giri contro la direzione bloccata della trasmissione.

In funzionamento permanente si consiglia di mantenere una velocità di rotazione in folle (sopravanzo) n_{1min} superiore a quella indicata a catalogo, al fine di garantire il distacco centrifugo di tutti i corpi preservandoli da fenomeni di usura.
Per ulteriori informazioni contattare Servizio Tecnico del Costruttore.

Il dispositivo calettato su un albero intermedio, condivide la stessa lubrificazione del riduttore ed facilmente accessibile dall'esterno per esigenze di ispezionabilità/manutenzione.

Girandone la gabbia esterna si può cambiare la direzione di bloccaggio del dispositivo anti-ritorno. Nel caso si desiderasse effettuare tale operazione, si deve dapprima contattare il Servizio Tecnico Commerciale del Costruttore per la procedura da seguire.

5.4.4 RIDUTTORE DOTATO DI FLANGIA DI FISSAGGIO (variante opzionale F...L, F...R)

Pulire e sgrassare accuratamente la flangia del riduttore e la zona della macchina destinata all'accoppiamento con il riduttore. Da ciò dipende in gran parte la sicurezza della trasmissione del momento torcente. Solventi e l'uso di panni sporchi non sono adatti per lo sgrassaggio delle superfici di accoppiamento.

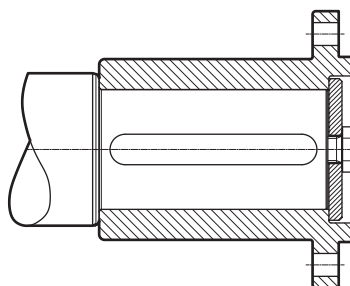
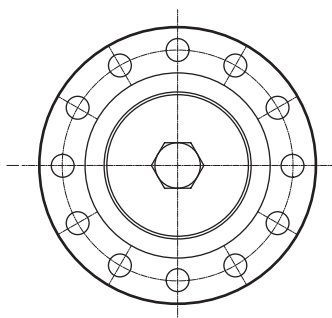
Non usare alcun tipo di grasso, che ridurrebbe notevolmente il coefficiente d'attrito nella zona di contatto e comprometterebbe la funzionalità del collegamento.

Avvitare a fondo le viti serrandole in sequenza diagonale con la massima coppia torcente riportata in tabella, facendo uso di una chiave dinamometrica.

(tab 6)

	Filettatura	Vite UNI 5737	Dado UNI 5588	Coppia di serraggio
HDO 100	M20	cl. 10.9	cl. 10	615 Nm
HDO 110	M20	cl. 10.9	cl. 10	615 Nm
HDO 120	M20	cl. 10.9	cl. 10	615 Nm
HDO 130	M24	cl. 10.9	cl. 10	1060 Nm
HDO 140	M24	cl. 10.9	cl. 10	1060 Nm
HDO 150	Contattare il Servizio Tecnico del Costruttore			
HDO 160				

Nel caso di installazione del riduttore in applicazioni particolarmente pericolose per la sicurezza delle persone è necessario prevedere opportuni dispostivi di sicurezza, quali, ad esempio, imbracature, catene di sicurezza, sistemi di ritegno ecc.

5.4.5 RIDUTTORE DOTATO DI FLANGIA A MANICOTTO (variante opzionale FM)

Pulire e sgrassare accuratamente la flangia del riduttore e la zona della macchina destinata all'accoppiamento con il riduttore. Da ciò dipende in gran parte la sicurezza della trasmissione del momento torcente. Solventi e l'uso di panni sporchi non sono adatti per lo sgrassaggio delle superfici di accoppiamento.

Non usare alcun tipo di grasso, che ridurrebbe notevolmente il coefficiente d'attrito nella zona di contatto e comprometterebbe la funzionalità del collegamento.

Avvitare a fondo le viti serrandole in sequenza diagonale con la massima coppia torcente riportata in tabella, facendo uso di una chiave dinamometrica.

(tab 7)

	Filettatura	Vite UNI 5737	Dado UNI 5588	Coppia di serraggio
HDO 100	M24	cl. 10.9	cl. 10	1060 Nm
HDO 110	M24	cl. 10.9	cl. 10	1060 Nm
HDO 120	M24	cl. 10.9	cl. 10	1060 Nm
HDO 130	M30	cl. 10.9	cl. 10	2130 Nm
HDO 140	M30	cl. 10.9	cl. 10	2130 Nm
HDO 150	Contattare il Servizio Tecnico del Costruttore			
HDO 160				

Nel caso di installazione del riduttore in applicazioni particolarmente pericolose per la sicurezza delle persone è necessario prevedere opportuni dispostivi di sicurezza, quali, ad esempio, imbracature, catene di sicurezza, sistemi di ritegno ecc.

5.4.6 TENUTE E GUARNIZIONI (varianti opzionali VS, DS, DVS, TK)

A richiesta, i riduttori possono essere dotati di sistemi di tenuta diversi:

Tenute striscianti:

- anelli di tenuta singoli o doppi (DS) con mescola in gomma nitrilica
- anelli di tenuta singoli (VS) o doppi (DVS) con mescola in Viton®
- tenute del tipo taconite (TK) consigliate in ambienti caratterizzati da presenza di polveri abrasive, costituite da una combinazione di anelli di tenuta, labirinti e camera a grasso.
  Attraverso gli appositi ingrassatori aggiungere, secondo gli intervalli riportati nel capitolo «MANUTENZIONE PROGRAMMATA» di questo Manuale, 30 grammi c.a. del grasso idoneo per la lubrificazione dei cuscinetti volventi.

Qualsiasi lavoro deve essere eseguito solo a riduttore fermo.
Il motore elettrico deve essere assicurato contro ogni inserimento non intenzionale (ad esempio con la chiusura a chiave dell’interruttore principale oppure con la rimozione dei fusibili dell’alimentazione elettrica). A questo scopo applicare all’organo motore anche un cartello di avvertimento circa i lavori in corso sul riduttore di velocità.

5.4.7 SENSORI

5.4.7.1 Termostato bimetallico (variante opzionale TG)

I termostati non regolabili sono tarati a una temperatura d'intervento fissa, differente secondo la funzione che svolgono e/o dell'accessorio cui sono abbinati, come di seguito evidenziato:

- 90°C ± 5°C – **variante opzionale TG**, in questo caso il termostato permette di rilevare il raggiungimento della temperatura massima ammissibile del lubrificante. In caso di allarme arrestare il riduttore appena possibile e individuare la cause del difetto.
- 25°C ± 5°C – **inserito nella variante opzionale HE**, vedere il paragrafo "Resistenza di preriscaldo" di questo manuale per ulteriori dettagli.
- 60°C ± 5°C e 90°C ± 5°C – **inserito nella variante opzionale MCRW…**, vedere il paragrafo "Centraline autonome di raffreddamento" di questo manuale per ulteriori dettagli.
- 90°C ± 5°C – **inserito nella variante opzionale MCRA…**, vedere il paragrafo "Centraline autonome di raffreddamento" di questo manuale per ulteriori dettagli.

I termostati, in funzione delle diverse configurazioni, possono essere montati a bordo del riduttore oppure forniti a corredo; in tal caso è necessario individuare i tappi di tipo chiuso usati per il trasporto, opportunamente segnalati, e sostituirli ad essi.

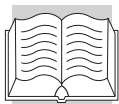
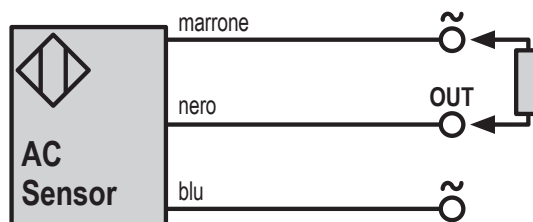
Il cablaggio e i collegamenti elettrici e/o alle varie utenze sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento.

Tipologia contatto: NC (normalmente chiuso)
Portata contatti: 5 A (resistivi) / 240 V AC
5 A (resistivi) / 24 V DC
Grado di protezione: IP 65 (con connettore montato)
Attacco filettato: GAS 1/2" M

5.4.7.2 Controllo livello olio (variante opzionale OLG)

A richiesta è installato un sensore per il controllo remoto del livello di sicurezza del lubrificante.
Se fornito a corredo, individuare il tappo di tipo chiuso usato per il trasporto, opportunamente segnalato, e sostituirlo ad esso.

Il dispositivo è funzionante in condizioni di inattività del riduttore. Durante il funzionamento dello stesso, deve essere bypassato.

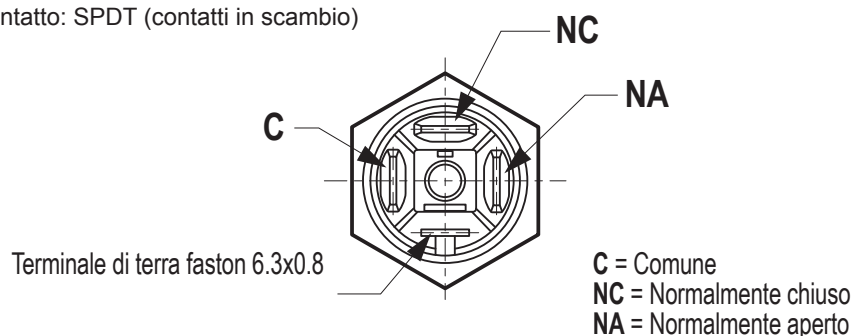
Il cablaggio e i collegamenti elettrici e/o alle varie utenze sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento.

Tipologia contatto: NC (normalmente chiuso) in aria

Alimentazione: 28 V AC
Grado di protezione: IP 65
Attacco filettato: GAS 1/2" M

5.4.7.3 Pressostato di minima

Il pressostato di minima, previsto in caso di lubrificazione forzata (**ref. varianti opzionali OP…, MOP, MCRW…, MCRA…,** per ulteriori dettagli si rimanda ai capitoli «DISPOSITIVI TERMICI AUSILIARI» e «IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE» di questo manuale), fornisce un segnale di allarme quando la pressione nell'impianto di lubrificazione scende al di sotto del valore minimo consentito pari a 0.5 bar.
La lettura deve essere bypassata per un lasso di tempo immediatamente successivo all'avviamento tale da permettere la corretta circolazione dell'olio (30 s ca.).

Non modificare il valore d'intervento del pressostato agendo sulla vite di regolazione posta in testa allo stesso.

Il cablaggio e i collegamenti elettrici e/o alle varie utenze sono a cura del Cliente e devono essere effettuati prima dell'avviamento.

Tipologia contatto: SPDT (contatti in scambio)

La posizione dei contatti è indicativa.

Portata contatti: 5 A (resistivi) / 240 V AC
2 A (resistivi) / 24 V DC
Grado di protezione: IP 65 (con connettore montato)

5.4.8 DRYWELL (variante opzionale DW)

Il dispositivo serve a prevenire le perdite d'olio dagli anelli di tenuta dell'albero in uscita del riduttore verso la macchina accoppiata tramite una camera riempita di grasso che garantisce, nel contempo, la lubrificazione del cuscinetto montato inferiormente sull'asse.

Attraverso gli appositi ingrassatori aggiungere, secondo gli intervalli riportati nella tabella Uso e Manutenzione, 40 grammi ca. di grasso idoneo per la lubrificazione dei cuscinetti volventi.

Per conoscere l'esatta quantità di grasso da utilizzare, contattare il Servizio Tecnico Commerciale del Costruttore.

Il riduttore è fornito privo del grasso per il cuscinetto inferiore dell'albero in uscita.

Qualsiasi intervento deve essere eseguito solo a riduttore fermo. Il motore elettrico deve essere assicurato contro ogni inserimento non intenzionale (ad esempio con la chiusura a chiave dell'interruttore principale oppure con la rimozione dei fusibili dell'alimentazione elettrica). A questo scopo applicare all'organo motore anche un cartello di avvertimento circa i lavori in corso sul riduttore di velocità.

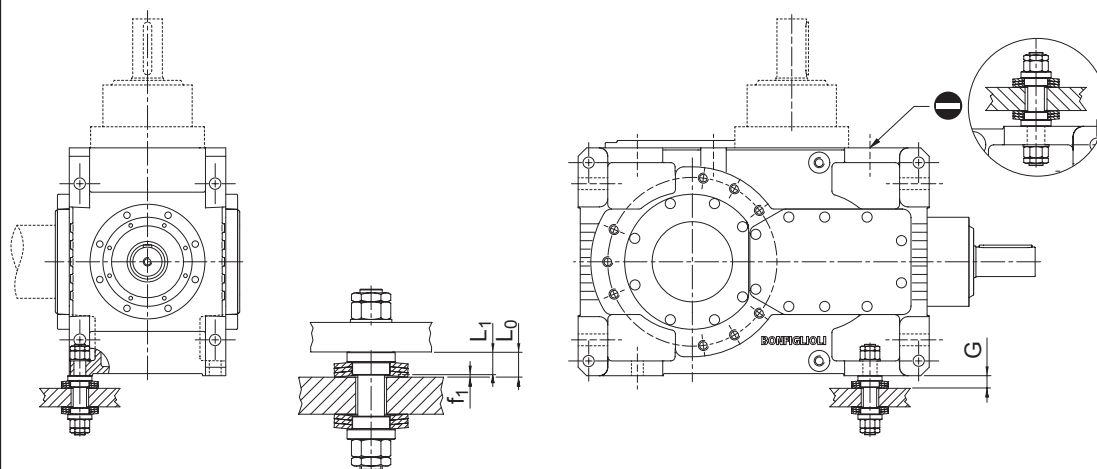
Per evitare travasi dell'olio nella camera a grasso, il riduttore deve sempre essere movimentato privo del lubrificante.

5.4.9 ANCORAGGIO DEL BRACCIO DI REAZIONE (variante opzionale TA)

Per i fissaggi di tipo pendolare il riduttore, a richiesta, può essere fornito con il braccio di reazione.
Tale dispositivo, dotato a seconda dei casi di boccola antivibrante oppure di molle a tazza con funzione di smorzamento (incluse nella fornitura), fornisce le migliori garanzie di funzionalità dell'insieme, essendo specificatamente progettato e dimensionato per lo scopo.

L'albero della macchina deve supportare il riduttore radialmente e assialmente e il braccio di reazione deve essere fissato senza alcun forzamento.
Il bullone di reazione deve essere collocato sul lato del riduttore adiacente alla macchina da azionare. Si consiglia una superficie di appoggio cementata e temprata (durezza minima 58 HRC, profondità di cementazione minima 0,6 mm), liscia e possibilmente rettificata. In alternativa è possibile ricorrere alla nitrurazione, garantendo un materiale di base sufficientemente resistente, in modo da escludere la compressione e l'intaccamento dello strato sottile.

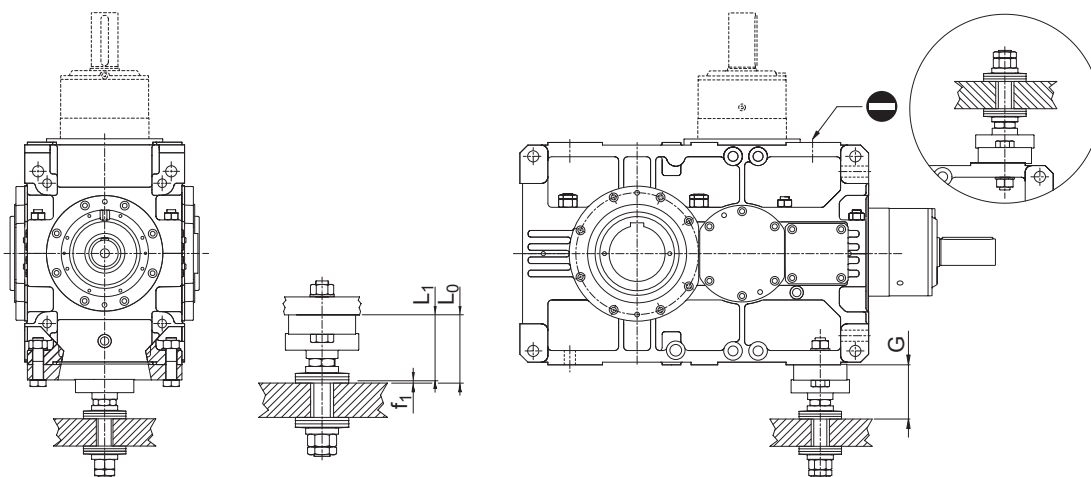
In presenza di problemi di sicurezza e/o richiesta di elevata affidabilità, è necessario prevedere opportuni dispositivi atti a contrastare la rotazione o lo sfilamento del riduttore derivanti da rotture accidentali del braccio di reazione o dell'albero macchina.

HDO 100 ... HDO 140

(tab 8)

	HDO 100	HDO 110	HDO 120	HDO 130	HDO 140
G* [mm]	33.4	33.4	33.4	42.7	42.7
$\mathbf{f_1}$ [mm]	$0.8^{+0.1}_{0}$	$0.8^{+0.1}_{0}$	$0.8^{+0.1}_{0}$	$0.9^{+0.25}_{0}$	$0.9^{+0.25}_{0}$

L_0 = Altezza libera [mm]
L_1 = Altezza sotto carico [mm]
f_1 = Deflessione L_0-L_1 [mm]

* (valore nominale)

HDO 150 - HDO 160

(tab 9)

	HDO 150	HDO 160
G* [mm]	204.3	204.3
$\mathbf{f_1}$ [mm]	$1.05^{+0.5}_{0}$	$1.05^{+0.5}_{0}$

L_0 = Altezza libera [mm]
L_1 = Altezza sotto carico [mm]
f_1 = Deflessione L_0-L_1 [mm]

* (valore nominale)

Il braccio di reazione deve essere regolato dal Cliente prima dell'avviamento del riduttore rispettando la quota G indicata in tabella per assicurare il precarico necessario.
Nelle pile di molle l'attrito e l'altezza del pacco cambiano nel tempo. Dopo un certo periodo di rodaggio, e con frequenza regolare, controllare lo stato d'usura e la quota di regolazione G.

Per migliorare le condizioni di guida, ridurre gli attriti e aumentare la durata di vita delle molle a tazza, si consiglia di lubrificare il punto di scorrimento con grassi, paste con additivi di bisolfuro di molibdeno, vernici lubrificanti o altri lubrificanti solidi.

5.4.10 ALTRI ACCESSORI

Per gli accessori speciali eventualmente installati sul riduttore definiti in fase di contratto si rimanda alle istruzioni fornite dal costruttore degli stessi e/o ai relativi manuali, in quanto tali componenti possono richiedere manutenzione di tipo speciale e/o lubrificazioni particolari.

5.5 VERNICIATURA

La verniciatura esterna ed interna dei gruppi HDO è realizzata a spruzzo con mano di primer epossidico, seguita da mano di finitura esterna con smalto epossidico - colore grigio RAL 7042 - spessore complessivo all'esterno 130-180 µm.

Nel caso il riduttore debba essere verniciato, proteggere preventivamente la targa di identificazione e gli anelli di tenuta evitando che vengano in contatto con il solvente.

5.6 LUBRIFICAZIONE

Prima della messa in funzione del riduttore, verificare il livello dell'olio lubrificante. Questa operazione, così come il riempimento, va eseguita con il riduttore disposto nella posizione di montaggio in cui sarà effettivamente installato. Se necessario effettuare il riempimento, o il rabbocco, facendo riferimento alla mezzeria del tappo di livello trasparente o all'astina (tacca di riferimento) o allo sfioramento del foro del tappo.

Il lubrificante utilizzato deve essere nuovo e non contaminato e può essere introdotto dal foro di caricamento o dal coperchio di ispezione, usando un filtro di riempimento con grado di filtrazione di 25 μm e prestando attenzione a montare nuovamente la guarnizione senza danneggiarla o a ripristinare il sigillante adatto a garantire la tenuta.

Il livello dell'olio non deve mai essere inferiore all'indice di minimo e deve essere periodicamente controllato a riduttore fermo, dopo un breve periodo di raffreddamento.

Non mescolare oli di marca o caratteristiche diverse e verificare che l'olio in uso abbia elevate caratteristiche anti-schiuma ed EP (Extreme Pressure).

Se non si dispone di identico tipo di lubrificante, svuotare completamente il riduttore dell'olio e procedere ad un lavaggio interno con il nuovo lubrificante, avendo cura di rimuovere ogni residuo di quello vecchio e di eventuali impurità presenti nel riduttore prima del successivo riempimento.
Per agevolare l'operazione è possibile preriscaldare leggermente l'olio della viscosità prevista per il funzionamento, oppure utilizzarne uno dello stesso tipo avente viscosità inferiore (contattare il produttore per ulteriori prescrizioni in merito).

Proteggersi dalle parti calde, pericolo di bruciature!

Nel caso di riduttori dotati di lubrificazione forzata, si deve riempire anche il circuito dell'olio. In tal caso è necessario far funzionare il dispositivo per un breve periodo e ricontrollare il livello dell'olio.

I lubrificanti, i solventi ed i detergenti sono prodotti tossico/nocivi per la salute:
- se posti a contatto diretto con l'epidermide possono generare irritazioni
- se inalati possono provocare gravi intossicazioni
- se ingeriti possono comportare la morte.
Manipolarli con cura utilizzando adeguati dispositivi di protezione individuale. Non disperderli nell'ambiente e provvedere al loro smaltimento in conformità con le disposizioni legislative vigenti.

5.6.1 Oli con base sintetica poliglicoli (PAG)

		HDO 100 … HDO 160
Shell	Omala S4 WE 220	
	Omala S4 WE 320	
	Omala S4 WE 460	
Agip	Blasia S 220	
	Blasia S 320	
KLÜBER LUBRICATION	Klübersynth GH 6 220	
	Klübersynth GH 6 320	
	Klübersynth UH1 6-320	F
Mobil	Mobil Glygoyle HE 220-320-460	
Castrol	Alphasyn PG 220	
	Alphasyn PG 320	
TOTAL	Carter SY 220	
	Carter SY 320	
	Carter SY 460	
	Nevastane SY 460	F
ARAL	Degol GS 220	
	Degol GS 320	
TEXACO	Synlube CLP 220	
	Synlube CLP 320	
FUCHS	Renoling PG 220	
	Renoling PG 320	

F = Uso alimentare.

Uso raccomandato.

Uso consentito. La qualità e l'effettiva idoneità dei lubrificanti non può essere garantita dal Costruttore e deve essere verificata con il produttore del lubrificante scelto.

5.6.2 Oli con base sintetica polialfaolefine (PAO)

		HDO 100 … HDO 160
Shell	Omala S4 GX 220	
	Omala S4 GX 320	
KLÜBER LUBRICATION	Klübersynth GEM2 150-220-320-460	
Mobil	Mobilgear SHC XMP 220-320	
	Mobilgear SHC 630-632	
	Mobil SHC Cibus 320-460 (USDA H1)	F
ARAL	Degol PAS 220	

F = Uso alimentare.

Uso raccomandato.

Uso consentito. La qualità e l'effettiva idoneità dei lubrificanti non può essere garantita dal Costruttore e deve essere verificata con il produttore del lubrificante scelto.

5.6.3 Oli con base minerale additivata EP (Extreme Pressure)

		HDO 100 … HDO 160
Shell	Omala S2 G 220-320-460	
Agip	Blasia 220-320-460	
KLÜBER LUBRICATION	Klüberoil GEM1 220-320-460	
Mobil	Mobil XMP 220-320	
	Mobil 600 XP 220-320	

Uso consentito. La qualità e l'effettiva idoneità dei lubrificanti non può essere garantita dal Costruttore e deve essere verificata con il produttore del lubrificante scelto.

Per la viscosità da utilizzare si rimanda allo specifico catalogo di vendita.

5.6.4 Grassi compatibili

- Klüber Staburags NBU 8 EP (per i cuscinetti)
- Klüberpaste 46 MR 401 (per facilitare gli accoppiamenti cilindrici)
- ITP Fluorocarbon gel 880 (per l’ingrassaggio delle tenute striscianti)
- Klüber Petamo GHY 133 N (per tenute tipo taconite)

5.6.5 Quantità di lubrificante

La quantità di lubrificante descritta nelle tabelle seguenti è indicativa e deve essere verificata riferendosi alla mezzeria del tappo di livello trasparente o all’astina (tacca di riferimento) o allo sfioramento del foro del tappo, in funzione della posizione di montaggio specificata in fase di ordinativo.

(tab 10)

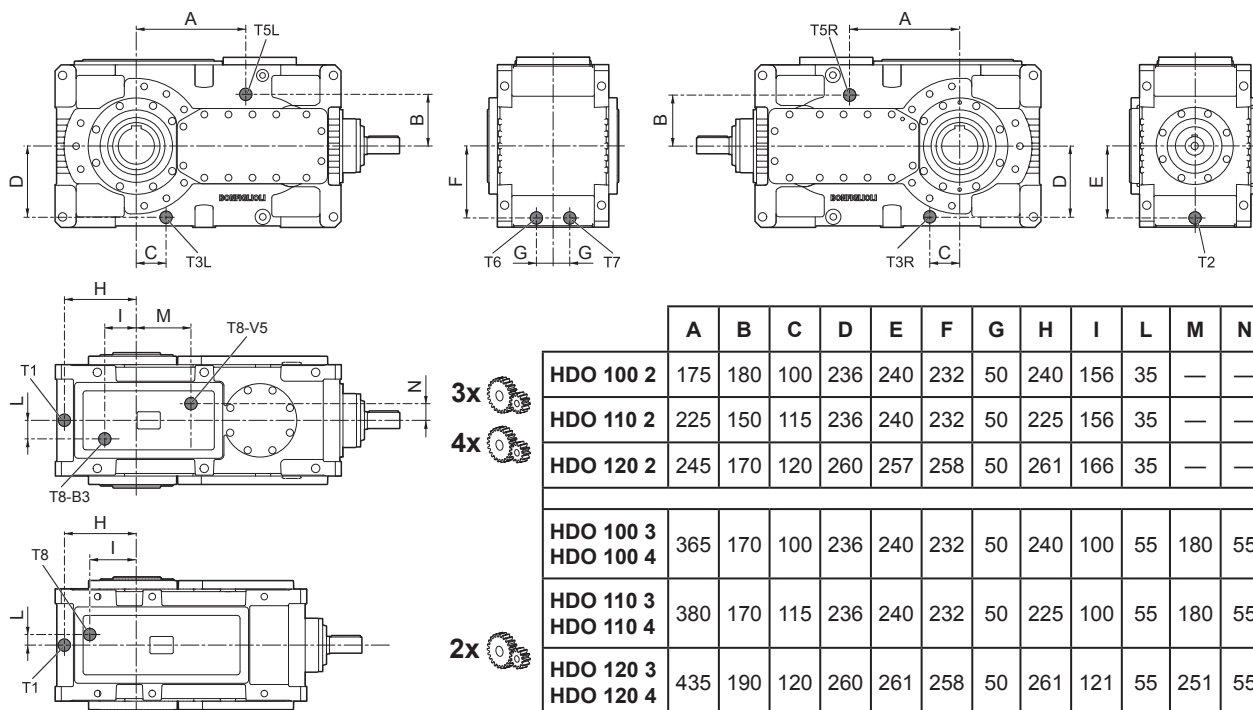
<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="4">oil [l]</th></tr>
<tr><th>B3</th><th>B6</th><th>B7</th><th>V5</th></tr>
<tr><td>HDO 100 2</td><td>27</td><td>42</td><td>49</td><td>51</td></tr>
<tr><td>HDO 100 3</td><td>32</td><td>52</td><td rowspan="2">56</td><td rowspan="2">58</td></tr>
<tr><td>HDO 100 4</td><td>34</td><td>70</td></tr>
<tr><td>HDO 110 2</td><td>27</td><td>44</td><td>49</td><td>51</td></tr>
<tr><td>HDO 110 3</td><td rowspan="2">32</td><td>52</td><td rowspan="2">56</td><td rowspan="2">58</td></tr>
<tr><td>HDO 110 4</td><td>70</td></tr>
<tr><td>HDO 120 2</td><td>35</td><td>59</td><td>64</td><td>68</td></tr>
<tr><td>HDO 120 3</td><td rowspan="2">45</td><td>72</td><td rowspan="2">74</td><td rowspan="2">79</td></tr>
<tr><td>HDO 120 4</td><td>96</td></tr>
<tr><td>HDO 130 2</td><td>57</td><td>110</td><td>119</td><td>128</td></tr>
<tr><td>HDO 130 3</td><td rowspan="2">86</td><td>138</td><td rowspan="2">140</td><td rowspan="2">150</td></tr>
<tr><td>HDO 130 4</td><td>181</td></tr>
<tr><td>HDO 140 2</td><td>76</td><td>117</td><td>126</td><td>115</td></tr>
<tr><td>HDO 140 3</td><td>89</td><td>146</td><td rowspan="2">147</td><td rowspan="2">135</td></tr>
<tr><td>HDO 140 4</td><td>88</td><td>191</td></tr>
<tr><td>HDO 150 2</td><td>109</td><td>174</td><td>189</td><td>173</td></tr>
<tr><td>HDO 150 3</td><td rowspan="2">125</td><td>212</td><td rowspan="2">217</td><td rowspan="2">199</td></tr>
<tr><td>HDO 150 4</td><td>281</td></tr>
<tr><td>HDO 160 2</td><td>118</td><td>191</td><td>204</td><td>187</td></tr>
<tr><td>HDO 160 3</td><td rowspan="2">135</td><td>230</td><td rowspan="2">234</td><td rowspan="2">214</td></tr>
<tr><td>HDO 160 4</td><td>303</td></tr>
</table>

5.6.6 Tappi di servizio

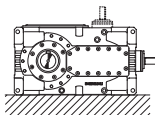
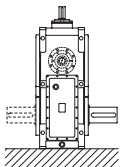
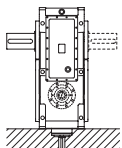
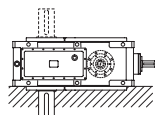
Le tavole che seguono sono da riferimento nell'interpretazione delle posizioni dei tappi di servizio.

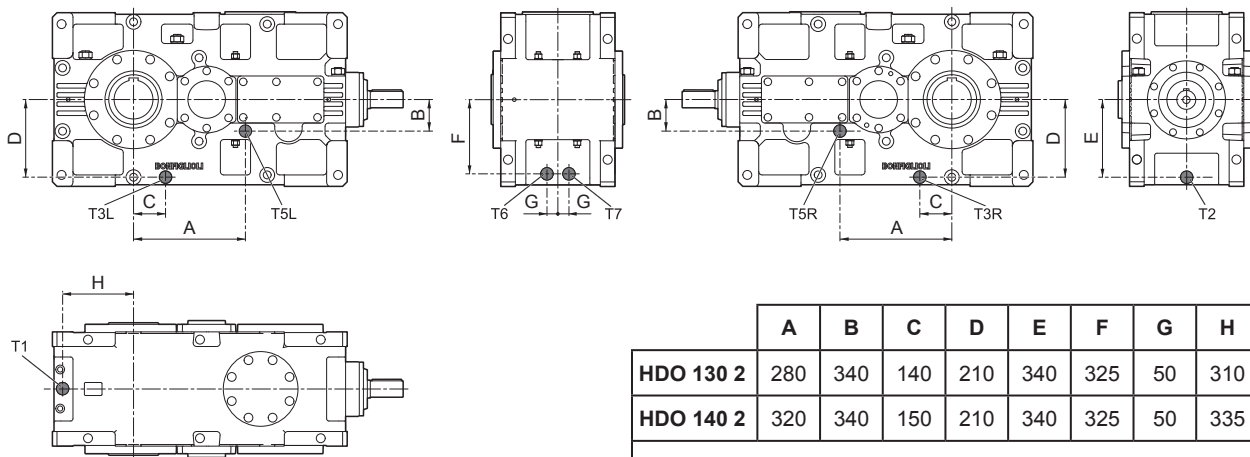
HDO 100 ... HDO 120

3x 4x

2x

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
HDO 100 2	175	180	100	236	240	232	50	240	156	35	—	—
HDO 110 2	225	150	115	236	240	232	50	225	156	35	—	—
HDO 120 2	245	170	120	260	257	258	50	261	166	35	—	—
HDO 100 3 **HDO 100 4**	365	170	100	236	240	232	50	240	100	55	180	55
HDO 110 3 **HDO 110 4**	380	170	115	236	240	232	50	225	100	55	180	55
HDO 120 3 **HDO 120 4**	435	190	120	260	261	258	50	261	121	55	251	55

C = Tappo carico con sfiato	**T** = Tappo chiuso
L = Tappo livello	⊖ = Tappo non presente
S = Tappo scarico	**L*** = Tappo di livello a sfioramento

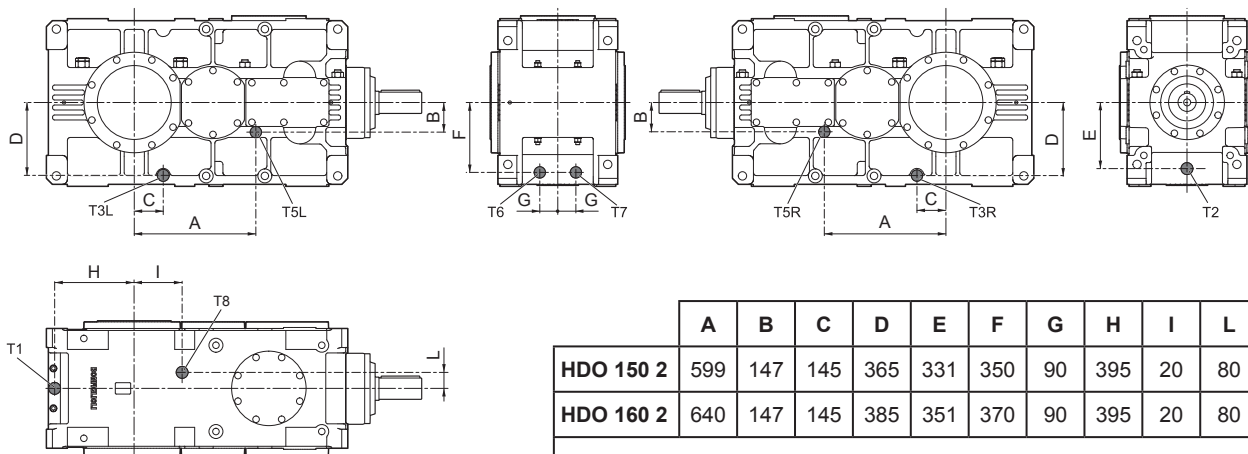
	T1	T2	T3L	T3R	T5R	T5L	T6	T7	T8	
B3										
	L	S	T	T	T	T	T	T	C	
B6										
	S	C	T	T	L	L	T	T	T	**2/3x**
	S	L/C	T	T	T	T	T	T	T	**4x**
B7										
	T	S	L	L	T	T	C	T	T	
V5 (*)										
	T	T	S-T	C-T	C-T	S-T	T	T	L	

(*) Escluso DW

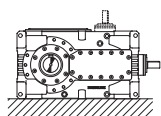
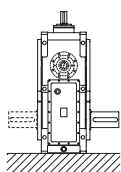
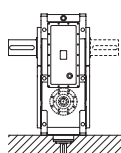
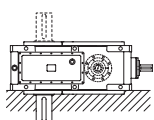
HDO 130 - HDO 140

	A	B	C	D	E	F	G	H
HDO 130 2	280	340	140	210	340	325	50	310
HDO 140 2	320	340	150	210	340	325	50	335
HDO 130 3 **HDO 130 4**	530	138	140	340	340	325	50	310
HDO 140 3 **HDO 140 4**	538	138	150	340	340	325	50	335

C = Tappo carico con sfiato	**T** = Tappo chiuso
L = Tappo livello	⊖ = Tappo non presente
S = Tappo scarico	**L*** = Tappo di livello a sfioramento

	T1	**T2**	**T3L**	**T3R**	**T5R**	**T5L**	**T6**	**T7**	**T8**	
B3	L/C	S	T	T	T	T	T	T	⊖	
B6	S	C	T	T	L	L	T	T	⊖	**2/3x**
B6	S	L/C	T	T	T	T	T	T	⊖	**4x**
B7	T	S	L	L	T	T	C	T	⊖	
V5 (*)	T	T	S-T	L/C-T	L/C-T	S-T	T	T	⊖	

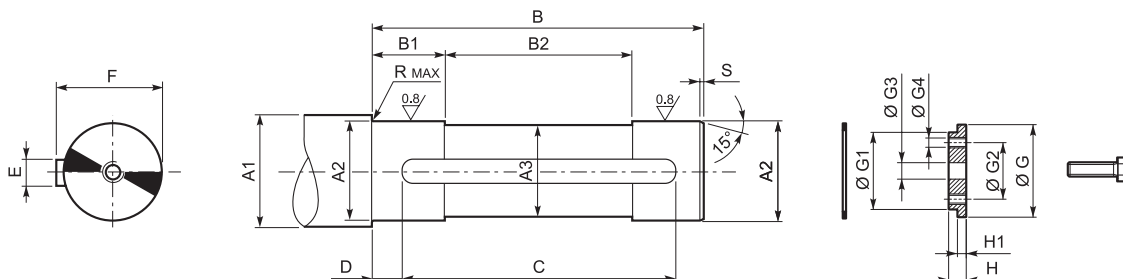
(*) Escluso DW

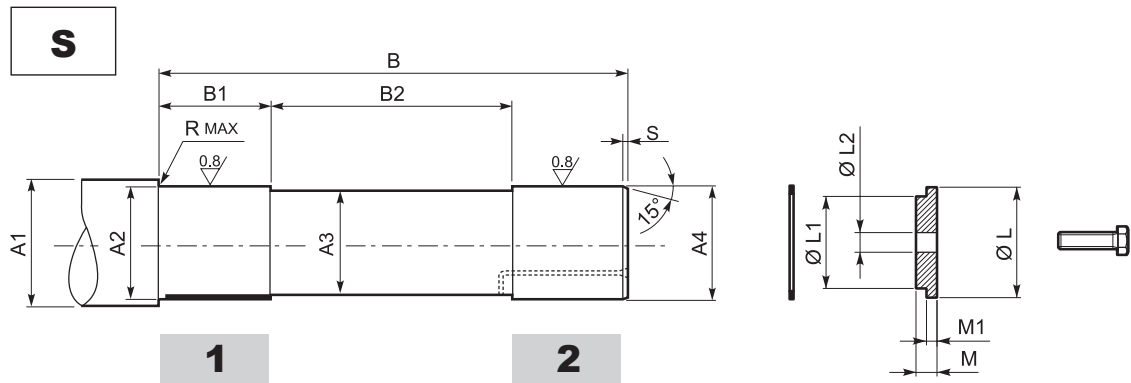
HDO 150 - HDO 160

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
HDO 150 2	599	147	145	365	331	350	90	395	20	80
HDO 160 2	640	147	145	385	351	370	90	395	20	80
HDO 150 3 **HDO 150 4**	609	147	145	365	331	350	90	395	240	80
HDO 160 3 **HDO 160 4**	650	147	145	385	351	370	90	395	240	80

C = Tappo carico con sfiato	**T** = Tappo chiuso
L = Tappo livello	⊖ = Tappo non presente
S = Tappo scarico	**L*** = Tappo di livello a sfioramento

	T1	T2	T3L	T3R	T5R	T5L	T6	T7	T8
B3	L	T	S	S	T	T	T	T	C
B6	S	L/C	T	T	T	T	T	T	T
B7	T	S	L	L	T	T	C	T	T
V5 (*)	T	T	S	C	T	T	T	T	L

(*) Escluso DW

5.7 REALIZZAZIONE ALBERO MACCHINA CLIENTE

Si consiglia di realizzare l'albero condotto che si accoppierà con il riduttore con un acciaio di buona qualità, rispettando le dimensioni riportate in tabella. Si suggerisce inoltre di completare il montaggio con un dispositivo di bloccaggio assiale dell'albero, ad esempio come illustrato nel seguito, avendo cura di verificare e dimensionare i vari componenti in funzione delle diverse esigenze applicative.

	A1	A2	A3	B	B1	B2	C	D	E	F	R	S	UNI 6604
HDO 100	≥ 133	120 h6	119.5	420	100	250	360	30	32 h9	127	3	2.5	32x18x360A
HDO 110	≥ 143	130 h6	129.5	420	100	250	360	30	32 h9	137	3	2.5	32x18x360A
HDO 120	≥ 153	140 h6	139.5	444	110	260	400	40	36 h9	148	3	2.5	36x20x400A
HDO 130	≥ 183	170 h6	169.5	540	135	310	400	80	40 h9	179	3	2.5	40x22x400A
HDO 140	≥ 193	180 h6	179.5	540	135	310	400	80	45 h9	190	3	2.5	45x25x400A
HDO 150	≥ 223	210 h6	209.5	667	155	400	500	100	50 h9	221	3	3	50x28x450B
HDO 160	≥ 223	210 h6	209.5	667	155	400	500	100	50 h9	221	3	3	50x28x450B

	Escluso dalla fornitura								
	UNI 7437	**G**	**G1**	**G2**	**G3**	**G4**	**H**	**H1**	**UNI 5739**
HDO 100	120x4	120 d9	96	64	26	M16	24	12	M24x70
HDO 110	130x4	130 d9	105	69	26	M20	24	12	M24x70
HDO 120	140x4	140 d9	115	79	26	M20	30	15	M24x80
HDO 130	170x4	170 d9	142	102	33	M24	34	17	M30x90
HDO 140	180x4	180 d9	150	110	33	M24	34	17	M30x90
HDO 150	210x5	210 d9	178	140	33	M24	36	18	M30x100
HDO 160	210x5	210 d9	178	140	33	M24	36	18	M30x100

	A1	A2	A3	A4	B	B1	B2	R	S
HDO 100	≥ 138	125 h6	119.5	120 g6	517	104	328	3	2.5
HDO 110	≥ 148	135 h6	129.5	130 g6	523	104	334	3	2.5
HDO 120	≥ 158	145 h6	139.5	140 g6	550	104	354	3	2.5
HDO 130	≥ 188	175 h6	169.5	170 g6	681	104	462	3	2.5
HDO 140	≥ 198	185 h6	179.5	180 g6	689	104	470	3	2.5
HDO 150	≥ 228	215 h6	209.5	210 g6	839	104	593	3	3
HDO 160	≥ 228	215 h6	209.5	210 g6	839	104	593	3	3

	Escluso dalla fornitura						
	UNI 7437	**L**	**L1**	**L2**	**M**	**M1**	**UNI 5739**
HDO 100	120x4	120 d9	96	26	16	12	M24x65
HDO 110	130x4	130 d9	105	26	16	12	M24x65
HDO 120	140x4	140 d9	115	26	19	15	M24x70
HDO 130	170x4	170 d9	142	33	21	17	M30x80
HDO 140	180x4	180 d9	150	33	21	17	M30x80
HDO 150	210x5	210 d9	178	33	29	18	M30x90
HDO 160	210x5	210 d9	178	33	29	18	M30x90

Per agevolare le operazioni di smontaggio è consigliabile realizzare il perno macchina dotato di un foro adatto al passaggio di una sostanza antiruggine (2) e/o predisposto per il montaggio di una boccola cilindrica autolubrificante nel tratto cilindrico di guida opposto al calettatore (1).
In presenza di carichi assiali esterni, vibrazioni, problemi di sicurezza, richiesta di elevata affidabilità o posizioni di montaggio sfavorevoli (es. V5, albero lento verso il basso) è necessario prevedere opportuni dispositivi atti a fissare assialmente l'albero ed ad impedirne lo smontaggio accidentale.

5.8 MESSA IN SERVIZIO DEL RIDUTTORE

Il riduttore è preventivamente collaudato in fabbrica dal Costruttore.
Prima dell'avviamento, verificare:

- che la macchina, o la parte di macchina, destinata a incorporare il riduttore/motoriduttore sia stata dichiarata conforme alle disposizioni della Direttiva Macchine 2006/42/CE e ad altre, eventuali, normative di sicurezza vigenti e specificamente applicabili
- che la posizione di montaggio del riduttore sia quella prevista e riportata sulla targa identificativa
- l'idoneità e corretto funzionamento degli impianti elettrici di alimentazione e comando secondo la norma EN 60204-1, nonché di messa a terra secondo la norma EN 60079-0
- che la tensione di alimentazione del motore e degli eventuali componenti elettrici installati corrisponda a quella prevista e che il suo valore sia entro i limiti di +/- 10% rispetto al nominale
- che il livello dell'olio per il riduttore/motoriduttore e per gli accessori eventualmente installati che lo richiedano, sia quello previsto e non vi siano perdite di lubrificante dai tappi, dalle guarnizioni o dalle eventuali tubature
- che siano stati ripristinati i collegamenti alle parti e/o agli accessori eventualmente rimossi durante il trasporto
- che siano state rimontate le protezioni previste dal Costruttore eventualmente rimosse
- una volta avviato il riduttore/motoriduttore verificare che non si avvertano rumorosità e/o vibrazioni anomale
- dopo le prime 100 ore di esercizio, eseguire un controllo delle coppie di serraggio di tutti gli accoppiamenti tramite vite:
  - giunti calettatori
  - flange motore
  - flange lato macchina
  - supporti

In presenza di accessori opzionali è anche necessario verificare di aver effettuato tutte le operazioni previste per il corretto funzionamento degli stessi descritte nei relativi capitoli e/o manuali di riferimento.
Il riduttore la prima volta deve essere avviato a vuoto e ad un basso regime di rotazione; solo dopo qualche ora, se non si notano irregolarità di funzionamento, si può aumentare gradualmente il carico e la velocità di rotazione fino alle condizioni operative previste in un lasso di tempo ragionevole, durante il quale il riduttore deve essere tenuto sotto controllo.

5.8.1 Avviamento delle centraline autonome di raffreddamento (MCRW… , MCRA…)

Se il riduttore è dotato di centralina autonoma di raffreddamento, in fase di avviamento, è necessario attenersi anche alle ulteriori indicazioni di seguito riportate.

Le indicazioni e i valori qui di seguito specificati, salvo diverse prescrizioni, sono da ritenersi validi anche in presenza di dispositivi di regolazione e controllo forniti insieme al riduttore o a corredo dello stesso in sostituzione di quelli standard descritti in questo Manuale.

Per individuare tempestivamente eventuali disfunzioni o anomalie, si raccomanda una regolare sorveglianza durante il funzionamento.

In condizioni di funzionamento bisogna porre attenzione ad evitare qualsiasi contatto, anche accidentale, con le superfici degli scambiatori, le quali possono raggiungere temperature elevate

Caso 1) Funzionalità: raffreddamento con scambiatore olio-acqua (MCRW...)

- una volta avviato il riduttore, al raggiungimento della temperatura di 60°C del lubrificante il termostato d'inserzione deve dare il consenso per l'avviamento della motopompa e l'apertura dell'elettrovalvola di alimentazione dell'acqua
- al raggiungimento della temperatura di 90°C del lubrificante il termostato di massima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile

Raffreddamento con scambiatore olio-aria (MCRA...)

- una volta avviato il riduttore, avviare la centralina attenendosi alle indicazioni riportate nel capitolo “LIMITI E CONDIZIONI DI IMPIEGO” di questo Manuale
- per evitare il funzionamento continuo del ventilatore anche quando non necessario, l’avviamento del relativo motore può essere regolato, entro un range prestabilito, tramite il termostato presente sullo scambiatore stesso. Salvo diverse indicazioni, si consiglia di impostare la temperatura d’inserzione dell’elettroventilatore, agendo sul suddetto termostato laddove possibile, a un valore di 60°C.
- al raggiungimento della temperatura di 90°C del lubrificante il termostato di massima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile

Caso 2) Funzionalità: raffreddamento e lubrificazione forzata di componenti interni

- avviare la centralina attenendosi alle indicazioni riportate nel capitolo “LIMITI E CONDIZIONI DI IMPIEGO” di questo Manuale
- avviare il riduttore solo dopo alcuni minuti che la centralina è in funzione

La motopompa della centralina deve funzionare sempre simultaneamente al riduttore e deve essere spenta solo dopo l’arresto effettivo dello stesso.

Centraline autonome di raffreddamento con scambiatore olio-acqua (MCRW...)

- al raggiungimento della temperatura di 60°C del lubrificante il termostato d’inserzione deve dare il consenso per l’apertura dell’elettrovalvola di alimentazione dell’acqua
- al raggiungimento della temperatura di 90°C del lubrificante il termostato di massima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile
- al decadimento della pressione al di sotto di 0.5 bar il pressostato di minima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile

Centraline autonome di raffreddamento con scambiatore olio-aria (MCRA...)

- per evitare il funzionamento continuo del ventilatore anche quando non necessario, l’avviamento del relativo motore può essere regolato, entro un range prestabilito, tramite il termostato presente sullo scambiatore stesso. Salvo diverse indicazioni, si consiglia di impostare la temperatura d’inserzione dell’elettroventilatore, agendo sul suddetto termostato laddove possibile, a un valore di 60°C.
- al raggiungimento della temperatura di 90°C del lubrificante il termostato di massima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile
- al decadimento della pressione al di sotto di 0.5 bar il pressostato di minima deve azionare un allarme e arrestare il riduttore appena possibile

6 MANUTENZIONE

Le operazioni di manutenzione/sostituzione devono essere effettuate da manutentori esperti nel rispetto delle leggi vigenti in materia di sicurezza nei posti di lavoro e delle problematiche ambientali della specifica installazione. Allo scopo di conservare il buon funzionamento e il livello di sicurezza del riduttore/motoriduttore, si consiglia di far eseguire gli interventi di manutenzione straordinaria al Costruttore o ad un centro specializzato e autorizzato. Contattare la rete di vendita del Costruttore. Il mancato rispetto di questa indicazione durante il periodo di garanzia è causa del decadimento della stessa.

Non effettuare mai riparazioni improvvisate o di fortuna!

Prima di eseguire qualsiasi intervento, il personale incaricato deve tassativamente disattivare l'alimentazione del riduttore, ponendolo in condizione di "fuori servizio" e cautelarsi verso qualsiasi condizione che possa portare ad una riattivazione involontaria della stessa, e in ogni caso prevenire una mobilità degli organi del riduttore (movimenti generati da masse sospese o simili).
Il personale deve inoltre attuare tutte le ulteriori necessarie misure di sicurezza ambientale (ad es. l'eventuale bonifica da gas o da polveri residue, ecc).

- Prima di eseguire qualsiasi intervento manutentivo, le sorgenti di alimentazione della macchina nella quale i riduttori sono integrati devono essere sezionate, bloccando i sezionatori in posizione di circuito isolato; i sezionatori devono essere bloccati da ogni persona che esegue interventi utilizzando dispositivi personali (ad esempio lucchetti) i cui mezzi di sblocco (ad esempio le chiavi) devono essere tenuti con sé per tutta la durata degli interventi.
- Se le superfici raggiungibili superano i limiti di temperatura della norma EN ISO 13732-1 (65 °C per metalli nudi e contatti occasionali di breve durata) è necessario aspettare che si raffreddino prima di eseguire qualsiasi intervento; se necessario, gli operatori devono indossare guanti anti calore per l'esecuzione degli interventi sul riduttore.
- Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione, attivare tutti i dispositivi di sicurezza previsti e valutare se sia necessario informare opportunamente il personale che opera e quello nelle vicinanze. In particolare segnalare adeguatamente le zone limitrofe ed impedire l'accesso a tutti i dispositivi che potrebbero, se attivati, provocare condizioni di pericolo inatteso causando danni alla sicurezza e alla salute delle persone.
- Usare gli oli e i grassi consigliati dal Costruttore.
- Quando si interviene sul riduttore sostituire sempre e comunque le guarnizioni di tenuta con guarnizioni originali di tipo nuovo.
- Dopo ogni intervento di manutenzione é consigliabile sostituire l'olio lubrificante.
- Per le operazioni nelle quali è possibile entrare in contatto con fluidi lubrificanti e grassi devono essere seguite tutte le avvertenze contenute nelle schede di sicurezza dei rispettivi fabbricanti e devono essere utilizzati gli eventuali dispositivi di protezione individuale ivi previsti.

Se il riduttore rimane inattivo per un lungo periodo di tempo dopo l'installazione o il rodaggio, deve essere avviato almeno una volta al mese. Nel caso in cui ciò non sia possibile, è necessario proteggerlo contro la corrosione con un opportuno inibitore oppure riempiendolo completamente con olio fresco del tipo normalmente impiegato per il funzionamento (vedere capitolo "STOCCAGGIO" di questo Manuale).

Tutto questo potrà assicurare la funzionalità del riduttore e il livello di sicurezza previsto.
Si declina ogni responsabilità per danni a persone o componenti derivanti dall'impiego di ricambi non originali e interventi straordinari che possono modificare i requisiti di sicurezza, senza l'autorizzazione del Costruttore. Per la richiesta di componenti riferirsi alle indicazioni riportate nel catalogo ricambi dello specifico riduttore.

Non disperdere nell'ambiente liquidi inquinanti, parti usurate e residui di manutenzione. Effettuare il loro smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti in materia.

6.1 VERIFICA DELLO STATO DI EFFICIENZA

- Pulire periodicamente le superfici del riduttore e del motore, eliminando l'eventuale polvere depositata sulle carcasse
- Controllare che la rumorosità, a carico costante, non presenti variazioni di intensità. Vibrazioni o rumorosità eccessive possono evidenziare un consumo degli ingranaggi o l'avaria di un cuscinetto.
- Verificare l'assorbimento e la tensione, confrontandoli con i valori nominali indicati sulla targa del motore.
- Controllare l'usura delle superfici d'attrito e della guarnizione frenante di eventuali motori autofrenanti e, se necessario, provvedere alla regolazione del traferro.
- Verificare che non vi siano perdite di lubrificante dalle guarnizioni, dai tappi, dalle casse e dalle tubazioni.
- Verificare che non vi siano incrementi della temperatura rispetto alle normali condizioni operative, se non giustificati da un aumento del carico applicato, della velocità di rotazione, della temperatura dell'ambiente circostante o da qualsiasi altro fattore, è necessario arrestare il riduttore appena possibile ed identificare le cause dell'anomalia.
- Controllare le giunzioni bullonate verificando che non siano usurate, deformate o corrose e provvedere al serraggio delle stesse senza mai superare le coppie previste nel capitolo «INSTALLAZIONE DEL RIDUTTORE» di questo Manuale.

6.2 MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Mantenere il riduttore in condizioni di massima efficienza effettuando le operazioni di manutenzione programmata prevista dal Costruttore.
Una buona manutenzione consentirà di ottenere le migliori prestazioni, una più lunga durata di esercizio e un mantenimento costante dei requisiti di sicurezza.

Lista dei controlli da eseguire
Si consiglia di tenere un protocollo delle ispezioni, in questo modo è possibile riconoscere facilmente e nel più breve tempo possibile gli eventuali cambiamenti dei singoli parametri di controllo.

I tempi indicati nelle tabelle successive sono ampiamente subordinati alle condizioni d'impiego del riduttore e sono da intendersi validi in assenza di problematiche di diversa natura.

In funzione delle temperature raggiunte dal lubrificante la sostituzione del lubrificante dovrà essere effettuata indicativamente agli intervalli indicati nella tabella seguente:

(tab 11)

Temperatura olio	Intervallo di lubrificazione [h]	
t [°C]	Olio sintetico	Olio minerale
t < 65	25000	8000
65 ≤ t < 80	15000	4000
80 ≤ t ≤ 95	12500	2000

(tab 12)

Frequenza	Parametro di controllo
300 h	primo cambio dell'olio dopo la messa in esercizio
vedi tabella	successivi cambi olio
24 h	temperatura dell'olio
24 h	temperatura dei cuscinetti
24 h	pressione dell'olio
24 h	rumori, vibrazioni
170 h ... 720 h	condizioni esterne del riduttore (sporcizia, depositi d'olio)
720 h	perdite di olio, tenute esterne e guarnizioni
720 h	livello dell'olio
720 h	indicatore dell'inquinamento del filtro dell'olio
2200 h	filtro dello sfiato
2000 h ... 4000 h	verifica del serraggio e dello stato dei bulloni di ancoraggio, delle flange di collegamento e degli elementi di trasmissione di coppia
2000 h ... 4000 h	controllo dell'usura dell'elemento elastico del giunto
2000 h … 4000 h	rabbocco grasso del Drywell, cuscinetti e tenute dove previsto
3000 h	controllo dell'usura delle molle a tazza e delle regolazione del braccio reazione
3000 h	stato delle boccole in materiale polimerico del braccio di reazione (invecchiamento/screpolatura)
2000 h ... 9000 h	condizioni dell'olio del riduttore (eventuali impurità presenti, soprattutto acqua)
9000 h ... 18000 h	condizioni di pulizia interna della serpentina e scambiatore acqua/olio di raffreddamento; eventuale presenza di depositi
9000 h ... 18000 h	allineamento degli alberi del riduttore rispetto a quelli delle macchine collegate
ad ogni sostituzione di olio	condizioni generali interne di funzionamento del riduttore e dei dispositivi di lubrificazione e/o raffreddamento dell'olio e di controllo
ad ogni sostituzione di olio	condizioni dei fianchi dei denti
ad ogni sostituzione di olio	condizioni di pulizia del ventilatore, della calotta ventilatore e della carcassa del riduttore

6.2.1 MANUTENZIONE DELLE CENTRALINE AUTONOME DI RAFFREDDAMENTO (varianti opzionali MCRW… , MCRA…)

Se il riduttore è dotato di centralina autonoma di raffreddamento è necessario attenersi anche alle ulteriori indicazioni riportate qui di seguito.

Prima di effettuare qualsiasi intervento di pulizia e/o manutenzione si raccomanda di:
- **attivare tutti i dispositivi di sicurezza necessari per evitare una messa in funzione accidentale del riduttore e della centralina**
- **attendere il raffreddamento del riduttore e di tutti i componenti della centralina**
- **svuotare il riduttore o abbassare il livello del lubrificante affinché non tracimi durante la sostituzione dei componenti**

In particolare si raccomanda di controllare periodicamente:
- l'indicatore di intasamento visivo effettuando sempre la lettura a olio caldo e provvedendo alla manutenzione e/o sostituzione della cartuccia con una avente le stesse caratteristiche qualora il manometro, a seconda delle tipologie installate:
  - rilevi una pressione superiore a 6 bar o superiore di 1,5 bar rispetto al valore rilevato a cartuccia nuova oppure
  - l'indicatore si trovi nel campo rosso.
- la sezione di passaggio dell'acqua (**MCRW…**), per verificare che sia libera da sedimenti e/o ostruzioni che compromettono l'efficienza del dispositivo di ausilio termico: se necessario occorre eseguire un'opportuna pulizia effettuando un lavaggio con idonei mezzi chimici, verificando con le aziende di settore specializzate la compatibilità dei detergenti con il materiale dello scambiatore.
  L'intervallo con cui eseguire il controllo dello stato dello scambiatore e l'eventuale intervento di manutenzione dipendono dalle caratteristiche dell'acqua di raffreddamento impiegata.
  Un eventuale guasto nel circuito di alimentazione dell'acqua dello scambiatore si può identificare osservando lo stato dell'olio di lubrificazione contenuto nel riduttore, perché la presenza di acqua causa un'elevata schiumosità dello stesso.
- lo stato del pacco radiante (**MCRA…**), per verificare che sia libero da sedimenti e/o ostruzioni che possono compromettere l'efficienza dello scambio termico: se necessario occorre eseguire un'opportuna pulizia mediante aria compressa (pressione max 6 bar), prestando attenzione a dirigere il getto parallelamente alle alette per non danneggiarle e a proteggere opportunamente i componenti elettrici. Solo se indispensabile, si può ricorrere a prodotti detergenti compatibili con il materiale dello scambiatore da spruzzare prima della soffiatura.
  L'intervallo con cui eseguire il controllo dello stato dello scambiatore e l'eventuale intervento di manutenzione dipendono dalle caratteristiche dell'ambiente di installazione.

I lubrificanti, i solventi ed i detergenti sono prodotti tossico/nocivi per la salute:
- se posti a contatto diretto con l'epidermide possono generare irritazioni
- se inalati possono provocare gravi intossicazioni
- se ingeriti possono comportare la morte.
Manipolarli con cura utilizzando adeguati dispositivi di protezione individuale. Non disperderli nell'ambiente e provvedere al loro smaltimento in conformità con le disposizioni legislative vigenti.

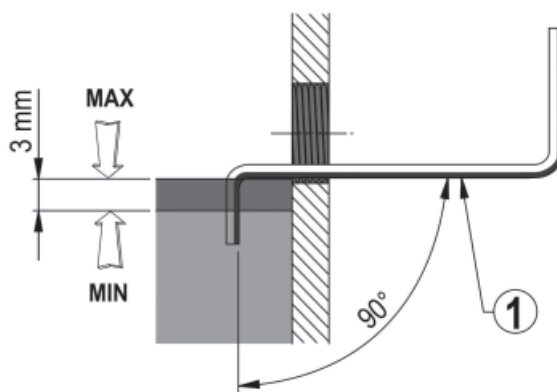
Si raccomanda di prestare la massima attenzione nell'utilizzo di detergenti chimici pericolosi e di prendere gli opportuni accorgimenti per il relativo smaltimento a norma di legge.

Prima di rimettere in moto il riduttore o la centralina è necessario riempire con olio fino al giusto livello il riduttore stesso e gli accessori eventualmente installati che lo richiedono.

Non far funzionare mai la centralina di raffreddamento senza le relative protezioni e dopo ogni intervento ripristinarle prima dell'avviamento.

6.3 VERIFICA LIVELLO OLIO

Indicatore di livello a vista:
Per il controllo del corretto livello di lubrificante fare riferimento alla mezzeria della specula trasparente o alle tacche segnate sull'asta di livello. Se il livello riscontrato risultasse al di sotto della parte inferiore del vetro-spia o alla tacca inferiore, ripristinare la quantità corretta e indagare sulle cause della diminuzione del livello.

Indicatore di livello a sfioramento:
I riduttori, in presenza di particolari varianti opzionali (ad esempio Drywell), possono essere forniti di tappo di colore giallo per la verifica, a sfioramento, del livello del lubrificante. Per il controllo del corretto livello di lubrificante individuare dapprima sul riduttore il tappo di servizio di colore giallo. Rimuoverlo e introdurre attraverso di questo una barretta di dimensioni compatibili con il foro, e della forma indicata nello schema sotto riportato.
Se il livello riscontrato risultasse più distante di 3 mm rispetto al livello di sfioramento, ripristinare la quantità corretta e indagare sulle cause della diminuzione del livello.

1)N.B. accertarsi che l'asta sia ben in appoggio sul profilo del foro filettato

6.4 SOSTITUZIONE OLIO

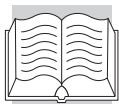
1. Posizionare un recipiente di capacità adeguata sotto il tappo di scarico.
2. Togliere i tappi di carico e di scarico e lasciare defluire l'olio.
3. Attendere qualche minuto affinché tutto l'olio sia uscito, quindi riavvitare il tappo di scarico dopo aver sostituito la relativa guarnizione e aver pulito accuratamente il magnete eventualmente presente.
4. Immettere l'olio nuovo solo dopo aver installato il riduttore nella sua posizione definitiva, fino al raggiungimento della mezzeria del tappo di livello trsparente o all'astina (tacca di riferimento) o a sfioramento.
5. Avvitare il tappo di carico dopo aver sostituito la relativa guarnizione.

La quantità di olio da inserire é riportata nel capitolo "LUBRIFICAZIONE" di questo manuale. Si rammenta, tuttavia, che questa quantità é indicativa e che in ogni caso si dovrà fare riferimento alla mezzeria del tappo di livello trasparente, o all'astina (tacca di riferimento) o a sfioramento, che é disposto in funzione della posizione di montaggio specificata in fase di ordinativo.

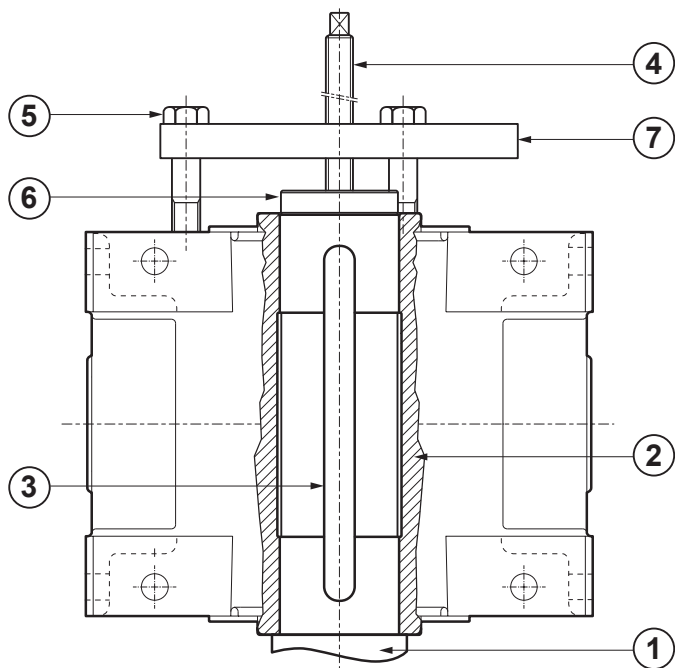
I lubrificanti, i solventi ed i detergenti sono prodotti tossico/nocivi per la salute:
- se posti a contatto diretto con l'epidermide possono generare irritazioni
- se inalati possono provocare gravi intossicazioni
- se ingeriti possono comportare la morte.
Manipolarli con cura utilizzando adeguati dispositivi di protezione individuale. Non disperderli nell'ambiente e provvedere al loro smaltimento in conformità con le disposizioni legislative vigenti.

Se si è riscontrata una perdita, prima di ripristinare la quantità di lubrificante bisogna individuare con certezza la causa del difetto, prima di rimettere in servizio il riduttore.

6.5 PULIZIA

Per pulire il riduttore dalla polvere e dagli eventuali residui di lavorazione, non usare solventi o altri prodotti non compatibili con i materiali di costruzione e non dirigere sul riduttore getti d’acqua ad alta pressione.

7 SMONTAGGIO

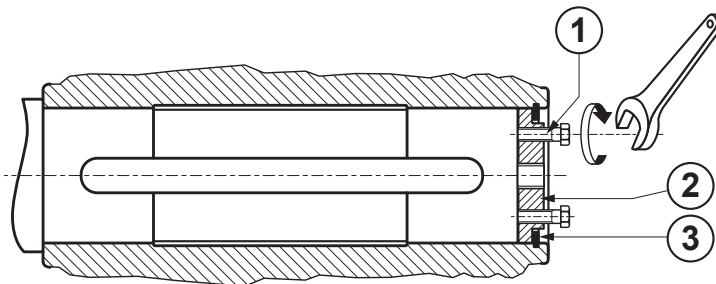
7.1 SMONTAGGIO DI UN RIDUTTORE DOTATO DI ALBERO LENTO CAVO CON CAVA PER LINGUETTA

- Rimuovere il dispositivo che tiene fermo assialmente il riduttore.
- L'estrazione del perno macchina può essere effettuata direttamente sul luogo mediante un dispositivo idraulico oppure usando il dispositivo illustrato nella figura sottostante:

1. Perno macchina
2. Albero cavo
3. Linguetta (non di fornitura)
4. Barra filettata (non di fornitura)
5. Viti (non di fornitura)
6. Ralla (non di fornitura)
7. Piastra di reazione (non di fornitura)

Durante il processo di estrazione attenersi ai valori massimi indicati in tabella ed evitare tassativamente qualsiasi urto o disallineamento.

(tab 13)

	HDO 100	HDO 110	HDO 120	HDO 130	HDO 140	HDO 150	HDO 160
Spinta massima [N]	59000	59000	76000	122000	122000	122000	122000

In alternativa si può procedere come suggerito nella figura sottostante agendo in successione sulle viti:

1. Viti (non di fornitura)
2. Ralla (non di fornitura)
3. Anello elastico (non di fornitura)

7.2 SMONTAGGIO DI UN RIDUTTORE CON ALBERO LENTO CAVO E GIUNTO CALETTATORE

- Svitare le viti di bloccaggio gradualmente ed in successione, rimuovere infine il giunto calettatore
- Procedere all'estrazione del perno macchina come descritto nel paragrafo "SMONTAGGIO DI UN RIDUTTORE DOTATO DI ALBERO LENTO CAVO CON CAVA PER LINGUETTA"

8 GUASTI E RIMEDI

Le informazioni di seguito riportate hanno lo scopo di aiutare l'identificazione e la correzione di eventuali anomalie e disfunzioni. In certi casi, tali inconvenienti potrebbero altresì dipendere dal macchinario in cui il riduttore è inserito, perciò la causa e l'eventuale soluzione dovrà essere ricercata nella documentazione tecnica fornita dal Costruttore del macchinario.

In caso di rottura e/o di sostituzione di componenti meccanici che manifestano segni di usura tale da pregiudicare il funzionamento del riduttore, contattare la rete di vendita del Costruttore.

8.1 Riduttori:

INCONVENIENTE	CAUSA	RIMEDIO
Temperatura elevata nei cuscinetti.	Livello olio troppo basso.	Rabboccare il livello olio.
	Olio troppo vecchio.	Sostituire olio.
	Cuscinetti difettosi.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
Temperatura di esercizio troppo alta.	Livello olio troppo alto.	Verificare il livello dell'olio.
	Olio troppo vecchio.	Sostituire olio.
	Presenza di impurità nell'olio.	Sostituire olio.
Rumori anomali in fase di funzionamento.	Ingranaggi danneggiati.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
	Gioco assiale dei cuscinetti troppo elevato.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
	Cuscinetti difettosi o usurati.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
	Carico esterno troppo elevato.	Correggere i valori del carico esterno secondo i dati nominali riportati nel catalogo di vendita.
	Presenza di impurità nell'olio.	Sostituire olio.
Rumori anomali nella zona di fissaggio del riduttore.	Viti di fissaggio allentate.	Serrare le viti alla giusta coppia di serraggio.
	Viti di fissaggio usurate.	Sostituire le viti di fissaggio.
Perdite olio.	Livello dell'olio troppo alto.	Verificare il livello dell'olio.
	Tenuta insufficiente del coperchio o degli accoppiamenti.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
	Guarnizioni usurate.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
Il riduttore non funziona o lo fa con difficoltà.	Viscosità dell'olio troppo elevata.	Sostituire olio (vedi tabella lubrificanti consigliati).
	Livello olio troppo alto.	Verificare il livello dell'olio.
	Carico esterno troppo elevato.	Riproporzionare la trasmissione agli usi a cui é destinata.
L'albero in uscita non ruota mentre il motore è in funzione.	Ingranaggi danneggiati.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.

8.2 Centraline autonome di raffreddamento (MCRW… , MCRA…):

INCONVENIENTE	CAUSA	RIMEDIO
Temperatura di esercizio troppo alta.	Circolazione dell'olio assente o insufficiente.	Verificare la velocità e il senso di rotazione della motopompa. Verificare lo stato di pulizia del filtro. Verificare il corretto funzionamento del termostato di inserzione. Verificare il corretto funzionamento del pressostato.
	Scambiatore acqua/olio inefficiente (MCRW…).	Verificare il circuito di alimentazione dell'acqua. Verificare il corretto funzionamento dell'elettrovalvola. Verificare lo stato di pulizia dello scambiatore. Verificare il corretto funzionamento del termostato di inserzione.
	Scambiatore aria/olio inefficiente (MCRA…).	Verificare la velocità e il senso di rotazione della elettroventola. Verificare lo stato di pulizia dello scambiatore. Verificare il corretto funzionamento del termostato di inserzione.
Temperatura elevata nei cuscinetti.	Circolazione dell'olio assente o insufficiente.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
Rumori anomali in fase di funzionamento (in generale) per pressione nel circuito assente o insufficiente.	Circolazione dell'olio assente o insufficiente.	Verificare il livello dell'olio. Verificare il lubrificante utilizzato. Verificare il corretto fissaggio e la tenuta dei vari componenti. Verificare la funzionalità della motopompa. Verificare lo stato di pulizia del filtro.
	Motopompa danneggiata o usurata. Valvola del circuito di by-pass danneggiata o usurata. Pressostato danneggiato o non tarato correttamente.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.
	Tubo di aspirazione intasato.	Verificare lo stato di pulizia del tubo.
	Temperatura di esercizio troppo alta.	Vd. capoverso relativo.
Rumori anomali in fase di funzionamento (in generale) per pressione nel circuito troppo elevata.	Viscosità dell'olio eccessiva.	Verificare il lubrificante utilizzato. Attendere che il riduttore raggiunga la temperatura di esercizio.
	Tubazioni o componenti in mandata intasati.	Verificare lo stato di pulizia delle tubazioni. Verificare lo stato di pulizia del filtro. Verificare lo stato di pulizia dello scambiatore.
Rumori anomali in fase di funzionamento (scambiatore aria/olio).	Elettroventola danneggiata o usurata.	Verificare il corretto funzionamento dell'elettroventola. Verificare lo stato di pulizia dello scambiatore.
Perdite d'olio o consumo d'olio eccessivo.	Raccordi allentati.	Verificare il corretto serraggio.
	Guarnizioni danneggiate.	Verificare il corretto serraggio. Rivolgersi ad un'officina autorizzata..
	Guarnizioni del filtro danneggiate.	Verificare il corretto serraggio. Sostituire la cartuccia.
	Perdite nelle scambiatore di calore.	Rivolgersi ad un'officina autorizzata.

INCONVENIENTE	CAUSA	RIMEDIO
Perdite d’acqua (MCRW…).	Scambiatore danneggiato, raccordi allentati.	Verificare l’integrità dello scambiatore ad acqua. Verificare il circuito di alimentazione dell’acqua.
Eccessiva frequenza di intasamento dei filtri con presenza di microimpurità metalliche.	Olio troppo vecchio o eccessiva presenza di impurità.	Sostituire olio.
	Motopompa danneggiata o usurata.	Rivolgersi ad un’officina autorizzata.
	Tubazioni o componenti intasati.	Verificare lo stato di pulizia delle tubazioni. Verificare lo stato di pulizia dello scambiatore.
	Usura anomala dei componenti del riduttore.	Verificare l’integrità degli organi interni (ingranaggi, cuscinetti, …).

9 DISMISSIONE RIDUTTORE

Assicurarsi che durante le operazioni di dismissione il riduttore/motoriduttore non possa essere azionato accidentalmente.

La dismissione del riduttore/motoriduttore deve essere eseguita nel rispetto dell'ambiente e indirizzando i vari materiali ad un idoneo centro di smaltimento/recupero.

Tale operazione deve essere eseguita da operatori esperti nel rispetto delle leggi vigenti in materia di sicurezza sul lavoro.
Non disperdere nell'ambiente prodotti non biodegradabili, oli lubrificanti e componenti non ferrosi (gomma, PVC, resine, ecc.). Effettuare il loro smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti in materia di protezione dell'ambiente.

Non tentare di riutilizzare parti o componenti che apparentemente possono sembrare ancora integri una volta che essi, a seguito di controlli e verifiche e/o sostituzioni condotte da personale specializzato, sono stati dichiarati non più idonei.

INDICE DELLE REVISIONI (R)

	COD. 1690 R0

Dal 1956 Bonfiglioli progetta e realizza soluzioni innovative ed affidabili per il controllo e la trasmissione di potenza nell'industria e nelle macchine operatrici semoventi e per le energie rinnovabili.

Bonfiglioli Riduttori S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna, Italy

tel: +39 051 647 3111
fax: +39 051 647 3126
bonfiglioli@bonfiglioli.com
www.bonfiglioli.com